

RECORDING METHOD FOR OPTICAL INFORMATION AND DEVICE THEREFOR**Publication number:** JP7225947**Publication date:** 1995-08-22**Inventor:** ISHIDA TAKASHI; SHOJI MAMORU; OHARA SHUNJI**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**Classification:****- International:** G11B7/00; G11B7/0045; G11B7/125; G11B7/00;
G11B7/125; (IPC1-7): G11B7/00**- European:****Application number:** JP19940055876 19940325**Priority number(s):** JP19940055876 19940325; JP19930318593 19931217**Report a data error here****Abstract of JP7225947**

PURPOSE: To highly accurately recording marks having desired lengths at desired positions by changing drive starting times with the recording power of a light source according to the length of the recording mark of this time at the time of forming recording marks. **CONSTITUTION:** A recording signal 104 is generated from a recording signal generator 103 in synchronism with the rise of a channel clock signal 102 from a clock generator 101 and outputted to an H level length measuring circuit 105. The circuit measures the length of the period of the H level of the signal 104 and outputs a recording signal 106 and a measurement result 107. The measurement result 107 is outputted at the rise of the measured H level of the signal 106 to a memory 109 of a delay circuit 108. Values corresponding to mark lengths to be recorded are stored in the memory 109 and a stored value corresponding to the measurement result is outputted to a variable delay unit 111. The unit 111 delays the signal 106 according to a memory output 110 and inputs an output signal 112 to an AND circuit 113 together with the signal 106 to drive a laser driving circuit 115.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-225947

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

(51) Int.Cl.⁹

G 1 1 B 7/00

識別記号

庁内整理番号

L 9464-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 81 頁)

(21) 出願番号 特願平6-55876

(22) 出願日 平成6年(1994)3月25日

(31) 優先権主張番号 特願平5-318593

(32) 優先日 平5(1993)12月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石田 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 東海林 衛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大原 俊次

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

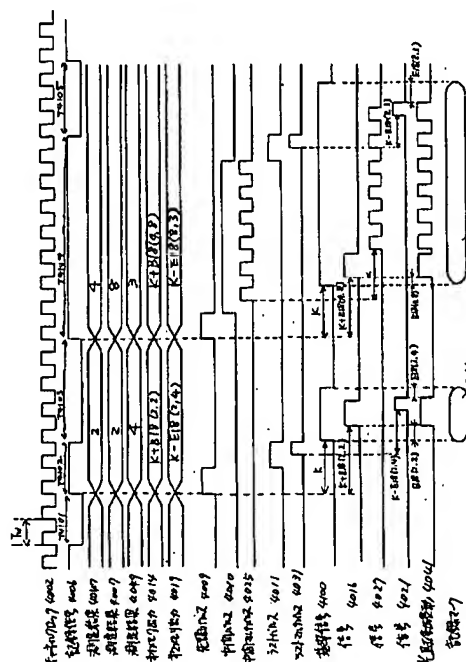
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 光学情報の記録方法および記録装置

(57) 【要約】

【目的】 所望の長さの記録マークを精度良く形成するための光学情報の記録方法を提供することを目的とする。

【構成】 光駆動波形4041を、基準信号4100に対して駆動開始時刻がB18(2, 2)だけ遅延し、駆動終了時刻がE18(2, 4)だけ早く終了するように構成する。B18(2, 2)は、マーク始端部分での熱的状态が記録パターンによらず一定になるように、直前の無記録部分のあるべき長さT4101と記録マークのあるべき長さT4102の関数として決定される。E18(2, 4)は、マーク終端部分での熱的状态が記録パターンによらず一定になるように、記録マークのあるべき長さT4102と直後の無記録部分のあるべき長さT4103の関数として決定される。したがって、マークの始端終端とも所望の位置に形成できる。



特開平7-225947

2

【請求項 11】レーザ等の光源からの光照射によって、記録媒体上に多数の記録マークを形成することにより、

50

【請求項 14】記録信号を発生する記録信号発生手段と、
今回の記録マークを形成するための記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、
今回の記録信号出力から次の記録信号出力までの間の無信号期間を測定する第2の測定手段と、
前記第1の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録マークの記録のための記録信号を遅延させる第1の遅延手段と、
前記第1、第2の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録マークの記録のための記録信号を遅延させる第2の遅延手段と、
前記第1の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち上がりから、前記第2の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち下がりまで、光源を記録パワーで駆動する駆動手段と、

4

【請求項 18】記録信号を発生する記録信号発生手段と、
今回の記録マークを形成するための記録信号の出力期間を測定する第 1 の測定手段と、
前回の記録信号出力から今回の記録信号出力までの間の無信号期間を測定する第 2 の測定手段と、
今回の記録信号出力から次の記録信号出力までの間の無信号期間を測定する第 3 の測定手段と、
前記第 1、第 2 の測定手段の両測定結果に応じて、今回

(4)

特開平 7-225947

5

6

の記録マークの記録のための記録信号を遅延させる第1の遅延手段と、

前記第1、第3の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録マークの記録のための記録信号を遅延させる第2の遅延手段と、

前記第1の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち上がりから、前記第2の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち下がりまで、光源を記録パワーで駆動する駆動手段と、

を備えることを特徴とする光学情報の記録装置。

【請求項19】変調データの反転間隔 T に相当する記録マークを形成するための記録波形を、第1番目のパルスとそれにつづく $(T - T_{min}) / T_w$ 個(T_{min} は最小反転間隔、 T_w は検出窓幅)の後続パルスからなる複数のパルス列で構成し、

前記変調データの立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔を x ($0 < x$)、前記変調データの立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔を $T_{min} + y$ ($y < 0.5 T_w$) とするとき、最大反転間隔のマークが所望の長さに形成されるように前記 x を設定し、また、最小反転間隔のマークが所望の長さに形成されるように前記 y を設定する、

ことを特徴とする光学情報の記録方法。

【請求項20】変調データの立ち上がりと第 n 番目(n は整数、 $1 \leq n \leq (T - T_{min}) / T_w$)の後続パルスの立ち上がりとの間隔を $\{T_{min} + n T_w - 0.5 T_w - z$ ($0 \leq z < 0.5 T_w$) とし、

前記変調データの立ち上がりと第 n 番目(n は整数、 $1 \leq n \leq (T - T_{min}) / T_w$)の後続パルスの立ち下がりとの間隔を $\{T_{min} + n T_w\}$ と、することを特徴とする請求項37記載の光学情報の記録方法。

【請求項21】周期が検出窓幅のクロックを発生するクロック発生器と、入力データを変調する変調器と、前記変調器の出力から最小反転間隔のパルスを出力するパルス発生回路と、前記パルス発生回路の出力パルスの立ち上がりエッジを遅延させたパルスを出力する第1の遅延回路と、前記第1の遅延回路の出力パルスの立ち下がりエッジを遅延させたパルスを出力する第2の遅延回路と、前記変調器の出力と前記パルス発生回路の出力と前記クロックとを用いて複数パルス列を出力するマルチパルス発生回路と、前記第2の遅延回路の出力と前記マルチパルス発生回路の出力との論理和を出力する論理和回路と、前記論理和回路の出力を用いて光学ヘッドのレーザを駆動するレーザ駆動回路と、そのレーザ駆動回路によって、記録可能な領域を有した光ディスクに信号の記録を行う光学ヘッドとを備えたことを特徴とする光学情報の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学的に記録再生を行

うための光学情報の記録方法および記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 レーザ光線を利用して情報の記録をおこなう光ディスクはすでに実用化されているが、一層の高密度化が求められている。高密度化の手段として、記録マークのエッジに情報を持たせるPWM(パルス幅変調)記録が提案されている。

【0003】従来の記録方法を図57に示す。記録信号(48a)に対して、おなじ駆動波形(48b)でレーザが駆動される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の方法では、以下の問題点があった。

【0005】従来の方法では、光駆動波形(48b)の立ち上がり、立ち下がり、記録信号(48a)の立ち上がり、立ち下がりと一致しているが、記録光スポット5701は大きさがあるので、記録光スポットの照射される範囲(48c)の長さ W_{5701} は所望の時間 T_{5701} より長くなる。

【0006】従って、形成される記録マーク(48d)において、マーク始端部分は所望の位置より、 d_{5701} だけ長くなってしまい、マーク終端部分は所望の位置より d_{5702} だけ長くなってしまふ。

【0007】また、長さの異なる記録信号 T_{5702} を記録するときにも、同様にマーク始端部分で d_{5703} 、マーク終端部分で d_{5704} だけ長くなるが、マーク始端についてはマーク長さによりマーク始端部分での熱履歴、特に昇温後の冷却条件が異なるので、 $d_{5703} \neq d_{5701}$ となり、マーク終端についてはマーク長さにより熱蓄積が異なるので、 $d_{5704} \neq d_{5702}$ となる。

【0008】さらに、 T_{5701} と同じ長さの記録信号 T_{5703} でも、前のマークとの間隔が異なる($B_{5703} \neq B_{5701}$)と、前回の記録パワーが今回のマーク始端部分へ及ぼす熱の影響が異なるので、マーク始端の伸びは異なり($d_{5705} \neq d_{5701}$)、さらに、次のマークとの間隔が異なる($A_{5703} \neq A_{5701}$)と、マーク終端部での熱履歴が異なるので、マーク終端の伸びが異なる。($d_{5706} \neq d_{5702}$)

このように、従来の方法では、所望の長さとは異なる記録マークが形成され、さらに、その差異の量は、マークの長さ、前後のマークとの間隔によって異なるという問題点を有していた。

【0009】本発明は上記問題点に鑑み、所望の長さの記録マークを所望の位置に、精度よく形成するための光学情報の記録方法および記録装置を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を

(5)

特開平 7-225947

7

解決するために、レーザ等の光源からの光照射によって、記録媒体上に多数の記録マークを形成することにより、光学情報を記録する場合に、次のように構成する。

【0011】第1の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更する。

【0012】この第1の発明の実現手段として、今回の記録信号出力期間を測定する第1の測定手段と、この第1の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延された記録信号の立ち上がりから遅延前の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0013】第2の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークの記録すべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうち少なくとも最初の駆動開始時刻を変更する。

【0014】この第2の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、今回の記録信号出力期間を測定する第1の測定手段と、この第1の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0015】第3の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更する。

【0016】この第3の発明の実現手段として、光学情報の記録のための前回の一つの記録信号出力から今回の記録信号出力までの間に挟まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号出力期間を測定する第2の測定手段と、この第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延後の記録信号の立ち上がりから遅延前の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0017】第4の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうち少なくとも最初の駆動開始時刻を変更する。

【0018】この第4の発明の実現手段として、光学情

8

報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、前回の一つの記録信号出力から今回の記録信号出力までの間に挟まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号出力期間を測定する第2の測定手段と、この第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0019】第5の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、その記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよびその無記録部分をばさむ状態で位置する前回形成の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更する。

【0020】この第5の発明の実現手段として、光学情報の記録のための前回の一つの記録信号出力から今回の記録信号出力までの間に挟まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、無信号期間の直前の前回の記録信号の出力期間を測定する第2の測定手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第3の測定手段と、この第1、第2、第3の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延後の記録信号の立ち上がりから遅延前の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0021】第6の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよびその無記録部分をばさむ状態で位置する前回形成の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうち少なくとも最初の駆動開始時刻を変更する。

【0022】この第6の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、前回の一つの記録信号出力から今回の記録信号出力までの間に挟まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、無信号期間の直前の前回の記録信号出力期間を測定する第2の測定手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第3の測定手段と、この第1、第2、第3の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設け

(6)

特開平 7-225947

9

10

る。

【0023】第7の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、その記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の駆動終了時刻を変更する。

【0024】この第7の発明の実現手段として、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、この第1の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる遅延手段と、遅延前の記録信号の立ち上がりから前記遅延手段で遅延後の記録信号の立ち下がりまで

前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。
【0025】第8の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最後の駆動終了時刻を変更する。

【0026】この第8の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、この第1の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最後のパルスを遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0027】第9の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動終了時刻を変更する。

【0028】この第9の発明の実現手段として、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の直後の無信号期間を測定する第2の測定手段と、この第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる遅延手段と、遅延前の記録信号の立ち上がりから前記遅延手段による遅延後の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0029】第10の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最後の駆動終了時刻を変更する。

【0030】この第10の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定

手段と、今回の記録信号の直後の無信号期間を測定する第2の測定手段と、この第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最後のパルスを遅延させる遅延手段と、この遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0031】第11の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動終了時刻を変更する。

【0032】この第11の発明の実現手段として、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、前記第1の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第1の遅延手段と、前記第1の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第2の遅延手段と、前記第1の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち上がりから前記第2の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0033】第12の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最初の駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最後の駆動終了時刻を変更する。

【0034】この第12の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、第1の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる第1の遅延手段と、第1の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最後のパルスを遅延させる第2の遅延手段と、この第1、第2の遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0035】第13の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記

50

(7)

特開平 7-225947

11

録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動終了時刻を変更する。

【0036】この第13の発明の実現手段として、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の直後の無信号期間を測定する第2の測定手段と、前記第1の測定手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第1の遅延手段と、前記第1と第2の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第2の遅延手段と、前記第1の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち上がりから前記第2の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0037】第14の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最初の駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最後の駆動終了時刻を変更する。

【0038】この第14の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の直後の無信号期間を測定する第2の測定手段と、第1の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる第1の遅延手段と、第1、第2の両測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最後のパルスを遅延させる第2の遅延手段と、この第1、第2の遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0039】第15の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動終了時刻を変更する。

【0040】この第15の発明の実現手段として、前回の記録信号出力から今回の記録信号出力までの間には含まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第2の測定手段と、前記第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第1の遅延手段と、前記第2の測定

12

手段の測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第2の遅延手段と、前記第1の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち上がりから前記第2の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0041】第16の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最初の駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最後の駆動終了時刻を変更する。

【0042】この第16の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、前回の記録信号出力から今回の記録信号出力までの間には含まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第2の測定手段と、この第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる第1の遅延手段と、第2の測定手段の測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最後のパルスを遅延させる第2の遅延手段と、この第1、第2の遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0043】第17の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するための前記光源の記録パワーでの駆動終了時刻を変更する。

【0044】この第17の発明の実現手段として、前回の記録信号出力から今回の記録信号出力までの間には含まれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第2の測定手段と、今回の記録信号出力から次回の記録信号出力までの間には含まれた無信号期間を測定する第3の測定手段と、前記第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第1の遅延手段と、前記第2、第3の測定手段の両測定結果に応じて、今回の記録信号を遅延させる第2の遅延手段と、前記第1の遅延手段による遅延後の記録信号の立ち上がりから前記第2の遅延手段に

13

よる遅延後の記録信号の立ち下がりまで前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0045】第18の発明では、今回の一つの記録マークの形成に際して、前記光源を時分割で複数回にわたって記録パワーで駆動する。また、その際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最初の駆動開始時刻を変更し、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録領域のあるべき長さに応じて、光源の複数回の駆動のうちの少なくとも最後の駆動終了時刻を変更する。

【0046】この第18の発明の実現手段として、光学情報の記録のための各々一つの記録信号を、複数のパルスからなるパルス列信号に変換するパルス列信号変換手段と、前回の記録信号出力から今回の記録信号出力までの間にはさまれた無信号期間を測定する第1の測定手段と、今回の記録信号の出力期間を測定する第2の測定手段と、今回の記録信号出力から次回の記録信号出力までの間にはさまれた無信号期間を測定する第3の測定手段と、この第1、第2の測定手段の両測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最初のパルスを遅延させる第1の遅延手段と、第2、第3の測定手段の両測定結果に応じて、前記パルス列信号変換手段でえられたパルス列信号に含まれる各パルスのうちの少なくとも最後のパルスを遅延させる第2の遅延手段と、この第1、第2の遅延手段で遅延されたパルスを含むパルス列信号に基づいて、前記光源を記録パワーで駆動する駆動手段とを設ける。

【0047】第19の発明では、変調データの反転間隔Tに相当する記録マークを形成するための記録波形を、第1番目のパルスとそれにつづく $(T - T_{min}) / T_w$ 個(T_{min} は最小反転間隔、 T_w は検出窓幅)の後続パルスからなる複数のパルス列で構成し、前記変調データの立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔を x ($0 < x$)、前記変調データの立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔を $T_{min} + y$ ($y < 0.5 T_w$)とすると、最大反転間隔のマークが所望の長さに形成されるように前記 x を設定し、また、最小反転間隔のマークが所望の長さに形成されるように前記 y を設定することを特徴とする。

【0048】この第19の発明の実現手段として、周期が検出窓幅のクロックを発生するクロック発生器と、入力データを変調する変調器と、前記変調器の出力から最小反転間隔のパルスを出力するパルス発生回路と、前記パルス発生回路の出力パルスの立ち上がりエッジを遅延させたパルスを出力する第1の遅延回路と、前記第1の遅延回路の出力パルスの立ち下がりエッジを遅延させたパルスを出力する第2の遅延回路と、前記変調器の出力

(8)

特開平7-225947

14

と前記パルス発生回路の出力と前記クロックとを用いて複数パルス列を出力するマルチパルス発生回路と、前記第2の遅延回路の出力と前記マルチパルス発生回路の出力との論理和を出力する論理和回路と、前記論理和回路の出力を用いて光学ヘッドのレーザを駆動するレーザ駆動回路と、そのレーザ駆動回路によって、記録可能な領域を有した光ディスクに信号の記録を行う光学ヘッドとを備える。

【0049】

【作用】第1発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更される。その結果、記録マークの長さによるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正できるので、記録マークの始端部分を正しい位置に形成することが可能になる。

【0050】第2発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更される。その結果、記録マークの長さによるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正できるので、記録マークの始端部分を正しい位置に形成することが可能になる。

【0051】第3発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークの直前の無記録部分のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更される。その結果、前回の記録マークを形成したときの熱が今回の記録マークの始端部分におよぼす影響を補正できるとともに、今回の記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異も補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端部分を形成することが可能になる。

【0052】第4発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更される。その結果、前回の記録マークを形成したときの熱が今回の記録マークの始端部分におよぼす影響を補正できるとともに、今回の記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異も補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端部分を形成することが可能になる。

【0053】第5発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび前回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の

50

(9)

特開平 7-225947

15

記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更される。その結果、前回の記録マークを形成したときの熱が今回の記録マークの始端部分におよぼす影響を補正できるとともに、今回の記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異も補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端部分を形成することが可能になる。

【0054】第6発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび前回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更される。その結果、前回の記録マークを形成したときの熱が今回の記録マークの始端部分におよぼす影響を補正できるとともに、今回の記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異も補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端部分を形成することが可能になる。

【0055】第7発明では、今回の記録マークを形成する際に、この記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【0056】第8発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異が補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【0057】第9発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異と、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【0058】第10発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さによ

16

じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異と、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【0059】第11発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0060】第12発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異が補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異が補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0061】第13発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0062】第14発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、前回の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回

50

(10)

特開平 7-225947

17

の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0063】第15発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0064】第16発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0065】第17発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領

18

域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次のマークとの間隔によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0066】第18発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次のマークとの間隔によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0067】第19発明では、第1番目のパルスの立ち上がりエッジを遅延させることで最大反転間隔に相当する記録マークを所望の長さに形成でき、第1番目のパルスの立ち下がりエッジを遅延させることで最小反転間隔に相当する記録マークを所望の長さに形成できる。

【0068】

【実施例】

(実施例1) 図2の光駆動波形116は、本発明の実施例1における光駆動波形である。

【0069】光駆動波形116は、記録信号106に対して、駆動開始時刻が遅延している。

【0070】その遅延量は、(1, 7)変調を例にとれば、表1に示すように、記録マークのあるべき長さに対応して決められる。

【0071】

【表1】

(11)

特開平 7-225947

19

20

記録マークの あるべき長さ (× Tw)	駆動開始時刻遅延量	メモリ 109 の格納値
2	d 1 (2)	d 1 (2)
3	d 1 (3)	d 1 (3)
4	d 1 (4)	d 1 (4)
5	d 1 (5)	d 1 (5)
6	d 1 (6)	d 1 (6)
7	d 1 (7)	d 1 (7)
8	d 1 (8)	d 1 (8)

【0072】たとえば、記録マーク 201 のあるべき長さは $T201 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅) であるので、 $d1(2)$ だけ遅延し、記録マーク 202 のあるべき長さは $T202 = 8Tw$ であるので、 $d1(8)$ だけ遅延する。

【0073】記録マーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすいので、昇温後急冷して非晶質マークを形成する相変化媒体を用いた場合には、短いマークほど始端の伸びが大きい。従って $d1(2) > d2(3) > \dots > d1(8)$ の関係がある。

【0074】その結果、記録マーク長によるマーク始端部分の熱履歴の差異が補正でき、記録マーク 201、202 の始端部分は、正しい位置に形成される。

【0075】なお、ここでは光駆動波形 116 は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと 0 との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0076】図 1 は、本発明の実施例 1 の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0077】図 1 において 101 はクロック発生回路、102 はチャネルクロック信号、103 は記録信号発生回路、104 は記録信号発生回路 103 から出力される記録信号、105 は H レベル期間長測定回路、106 は H レベル期間長測定回路 105 を通過後の記録信号、107 は H レベル期間測定結果出力、108 は遅延回路で、メモリ 109 と可変遅延器 111 で構成される。112 は遅延回路出力、113 はアンド回路、114 はその出力、115 はレーザ駆動回路、116 は光駆動波形である。

【0078】上記構成の動作について、図 2 のタイミングチャートを参照して説明する。

【0079】クロック発生回路 101 は、周期が検出窓幅 Tw のチャネルクロック 102 を出力する。 $duty$ (デューティ) は可変である。

【0080】クロック発生回路 101 からのチャネルクロック信号 102 の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路 103 から出力された記録信号 104 は、H レベル期間長測定回路 105 に入力される。H レベル期間長

測定回路 105 は記録信号 104 の H レベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号 106 と、測定結果 107 を出力する。測定結果 107 は、記録信号 106 の測定した H レベルの立ち上がりで出力される。すなわち、H レベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、H レベル期間 $T201$ の長さは 2 であり、測定結果 107 は $T201$ の立ち上がりで 2 になる。H レベル期間 $T202$ の長さは 8 であり、測定結果 107 は $T202$ の立ち上がりで 8 になる。

【0081】そして、測定結果 107 は、遅延回路 108 に入力する。

【0082】遅延回路 108 内で、測定結果 107 はメモリ 109 に入力され、メモリ 109 からメモリ出力 110 が出力される。ここでメモリ 109 には、表 1 のように、記録すべきマーク長に対応して値が格納されており、測定結果 107 に対応した格納値が出力される。

【0083】可変遅延器 111 はメモリ出力 110 に従って、記録信号 106 を遅延して信号 112 を出力する。

【0084】記録信号 106 と信号 112 は AND 回路 113 に入力し、信号 114 として出力する。

【0085】この出力信号 114 は、レーザ駆動回路 115 に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形 116 となり、記録マーク 201、202 が形成される。

【0086】このように、実施例 1 においては、記録マーク 201 あるいは 202 を形成するに際して、記録マークの記録すべき長さに応じて、光源の記録パワーでの駆動開始時刻を遅らせるので、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正することができ、記録マークの始端部分を正しい位置に形成することができる。

【0087】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと 0 との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0088】(実施例 2) 図 4 の光駆動波形 323 は、本発明の実施例 2 における光駆動波形である。

【0089】光駆動波形 323 は、先頭パルスとマルチ

22

【表2】

【0106】後半パルス314は記録信号306の立ち

上がりからTw後に立ち上がり、記録信号306の立ち下がりて立ち下がる信号である。

【0107】先頭パルス信号313は遅延器311に入

力され、遅延されて信号319として出力される。
【0108】後半パルス信号314は、マルチパルス生

成回路315に入力され、マルチパルス318として出

力される。
【0109】信号319とマルチパルス318はオア回

路320で加算され、信号321として出力される。
【0110】信号321はレーザ駆動回路322に入力 10

され、光駆動波形323となり、記録マーク401、4

02が形成される。
【0111】このように、実施例2においては、記録マ

ーク401、402を形成するに際して、光源を複数回

にわたってパルス発光するとともに、記録マークのある

べき長さに応じて、複数回のパルス発光のうちの最初の＊

＊パルス発光の時刻を遅らせるので、記録マークの長短に

よるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、記録

マークの始端部分を正しい位置に形成できる。また、パ

ルス状に発光するので、媒体に与える熱負荷が軽減さ

れ、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0112】（実施例3）図6の光駆動波形518は、

本発明の実施例3における光駆動波形である。

【0113】光駆動波形518は、記録信号508に対

して、駆動開始時刻が遅延している。

【0114】その遅延量は、（1、7）変調を例にとれ

ば、表3に示すように、今回の記録マークのあるべき長

さとその直前の無記録部分のあるべき長さの組み合わせ

に対応して決められる。

【0115】

【表3】

直前の無記録部分の あるべき長さ (×Tw)	今回の記録マークの あるべき長さ (×Tw)	駆動開始時刻 遅延量	メモリ511の 格納値
2	2	d3(2, 2)	d3(2, 2)
2	3	d3(2, 3)	d3(2, 3)
2	4	d3(2, 4)	d3(2, 4)
2	5	d3(2, 5)	d3(2, 5)
2	6	d3(2, 6)	d3(2, 6)
2	7	d3(2, 7)	d3(2, 7)
2	8	d3(2, 8)	d3(2, 8)
3	2	d3(3, 2)	d3(3, 2)
3	3	d3(3, 3)	d3(3, 3)
.	.	.	.
N	M	d3(N, M)	d3(N, M)
.	.	.	.
8	5	d3(8, 5)	d3(8, 5)
8	6	d3(8, 6)	d3(8, 6)
8	7	d3(8, 7)	d3(8, 7)
8	8	d3(8, 8)	d3(8, 8)

(N、Mは2から8の整数)

【0116】たとえば、マーク601のあるべき長さは

T602=5Tw(Twは検出窓幅)であり、直前の無

記録期間はT601=2Twであるので、光駆動波形は

合には、短いマークほど始端の伸びが大きい。従ってd

3(N, 2)>d3(N, 3)>...>d3(N,

8)(Nは2から8の整数)の関係がある。

【0119】その結果、ひとつ前の記録マークを形成し

た記録パワーが今回の記録マークの始端部分におよぼす

熱影響の、直前の無記録部分の長短による差異を補正で

き、かつ、記録マーク長によるマーク始端部分の熱履歴

の差異も補正でき、記録マーク601、602の始端部

分は、正しい位置に形成される。

【0120】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと

消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パ

ワーの間、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわ

せて駆動すればよい。

【0121】図5は、本発明の実施例3の光駆動波形が

えられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0122】図5において501はクロック発生回路、

502はチャネルクロック信号、503は記録信号発生

特開平7-225947

26

09はメモリ511に入力され、メモリ511からメモリ出力512が出力される。ここでメモリ511には表3のように、直前の無記録部分のあるべき長さ（測定結果506に対応）と今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果509に対応）の組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0130】可変遅延器513はメモリ出力512に従って、記録信号508を遅延して信号514を出力する。

【0131】記録信号508と信号514はAND回路515に入力し、信号516として出力する。

【0132】この出力信号516は、レーザ駆動回路517に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形518となり、記録マーク601、602が形成される。

【０１３３】このように、実施例３においては、記録マーク６０１あるいは６０２を形成するに際して、直前にあるべき無記録部分の長短と今回の記録マークの記録すべき長さとはに応じて、光源の記録パワーでの駆動開始時刻を遅らせる。その結果、ひとつ前の記録マークを形成した記録パワーが今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響の、直前の無記録部分の長短による差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク始端部分の熱履歴の差異も補正でき、記録マーク６０１、６０２の始端部分は、正しい位置に形成される。

【0134】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0135】（実施例4）図8の光駆動波形725は、本発明の実施例4における光駆動波形である。

【0136】光駆動波形725は、先頭パルスとマルチパルスからなる。さらに、駆動開始時刻は記録信号708から遅延している。その遅延量は、(1, 7)変調を例にとれば、表4に示すように、今回の記録マークのあるべき長さとその直前の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。

【表4】

(15)

特開平 7-225947

27

28

直前の無記録部分 のあるべき長さ ($\times Tw$)	今回の記録マークの のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻 遅延量	メモリ 711 の 格納値
2	2	d4 (2, 2)	d4 (2, 2)
2	3	d4 (2, 3)	d4 (2, 3)
2	4	d4 (2, 4)	d4 (2, 4)
2	5	d4 (2, 5)	d4 (2, 5)
2	6	d4 (2, 6)	d4 (2, 6)
2	7	d4 (2, 7)	d4 (2, 7)
2	8	d4 (2, 8)	d4 (2, 8)
3	2	d4 (3, 2)	d4 (3, 2)
3	3	d4 (3, 3)	d4 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	d4 (N, M)	d4 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	5	d4 (8, 5)	d4 (8, 5)
8	6	d4 (8, 6)	d4 (8, 6)
8	7	d4 (8, 7)	d4 (8, 7)
8	8	d4 (8, 8)	d4 (8, 8)

(N、Mは2から8の整数)

【0138】たとえば、マーク801のあるべき長さは $T802 = 5Tw$ (Tw は検出窓幅)であり、直前の無記録期間は $T801 = 2Tw$ であるので、光駆動波形は $d4(2, 5)$ だけ遅延し、マーク802のあるべき長さは $T804 = 8Tw$ であり直前の無記録期間は $T803 = 6Tw$ であるので、光駆動波形は $d4(6, 8)$ だけ遅延する。

【0139】記録すべきマーク長がおなじならば、直前の無記録部分のあるべき長さが小さいほど、前回の記録パワーによる熱影響が大きく、マーク始端部分が昇温しやすいので、始端の伸びが大きくなる。従って、 $d4(2, N) > d4(3, N) > \dots > d4(8, N)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0140】また、直前の無記録部分のあるべき長さが同じならば、今回の記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすいので、昇温後急冷して非晶質マークを形成する相変媒体を用いた場合には、短いマークほど始端の伸びが大きい。従って $d4(N, 2) > d4(N, 3) > \dots > d4(N, 8)$ となる傾向がある。

【0141】その結果、ひとつ前の記録マークを形成した記録パワーが今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響の、直前の無記録部分の長短による差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク始端部分の熱履歴の差異も補正でき、記録マーク801、802の始端部分は、正しい位置に形成される。

【0142】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0143】図7は、本発明の実施例4の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0144】図7において701はクロック発生回路、

702はチャネルクロック信号、703は記録信号発生回路、704は記録信号発生回路703から出力される記録信号、705はLレベル期間長測定回路、706はその測定結果出力、707はHレベル期間長測定回路、708はHレベル期間長測定回路707を通過後の記録信号、709はHレベル期間長測定結果出力、710は遅延回路ブロック、711はメモリ、712はメモリ出力、713は可変遅延器、714はパルス分割回路、715は先頭パルス信号、716は後半パルス信号、717はマルチパルス生成回路で、反転回路718とアンド回路719で構成される。

【0145】720はマルチパルス、721は遅延器出力、722はオア回路、723はその出力、724はレーザ駆動回路、725は光駆動波形である。

【0146】上記構成の動作について、図8のタイミングチャートを参照して説明する。

【0147】クロック発生回路701は、周期が検出窓幅 Tw のチャネルクロック702を出力する。 $duty$ は可変である。

【0148】クロック発生回路701からのチャネルクロック信号702の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路703から出力された記録信号704は、Lレベル期間長測定回路705と、Hレベル期間長測定回路707に入力する。

【0149】Hレベル期間長測定回路707は、あらためて記録信号708を出力する。

【0150】Lレベル期間長測定回路705は記録信号704のLレベル期間長を測定し、測定したLレベルの次のHレベルの立ち上がりで測定結果706を出力する。すなわち、Lレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間 $T801$ の長さは2であり、 $T802$ の立ち上がりで測定結果706は2になり、Lレベル期間 $T803$ の長さは6であ

(16)

特開平7-225947

29

30

り、T804の立ち上がりで測定結果706は6になる。

【0151】Hレベル期間長測定回路707は記録信号704のHレベル期間長を測定し、測定した当該Hレベルの立ち上がりで測定結果709を出力する。すなわち、Hレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T802の長さは5であり、T802の立ち上がりで測定結果709は5になり、Hレベル期間T804の長さは8であり、T804の立ち上がりで測定結果709は8になる。

【0152】そして測定結果706、709が遅延回路710に入力される。

【0153】遅延回路710内で、測定結果706、709はメモリ711に入力され、メモリ711からメモリ出力712が出力される。ここでメモリ711には表4のように、直前の無記録部分のあるべき長さ（測定結果706に対応）と今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果709に対応）の組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0154】一方、記録信号708は、パルス分割回路714に入力し、パルス幅がTwの先頭パルス715と、後半パルス716に分割される。

【0155】先頭パルス715は、可変遅延器713によりメモリ出力712に従って遅延され、信号721となる。

【0156】後半パルス信号716は、マルチパルス生成回路717に入力し、マルチパルス720となる。

【0157】信号721とマルチパルス720はOR回路722に入力し、信号723として出力する。

【0158】この出力信号723は、レーザ駆動回路730

*24に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形725となり、記録マーク801、802が形成される。

【0159】このように、実施例4においては、記録マーク801あるいは802を形成するに際して、先頭パルスとマルチパルスからなる複数のパルス状に記録パワーを駆動し、直前にあるべき無記録部分の長短と今回の記録マークの記録すべき長さに応じて、先頭パルスの駆動開始時刻を遅らせる。その結果、ひとつ前の記録マークを形成した記録パワーが今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響の、直前の無記録部分の長短による差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク始端部分の熱履歴の差異も補正でき、記録マーク801、802の始端部分は、正しい位置に形成される。また、パルス状に駆動することで、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返して記録による劣化を軽減する効果もある。

【0160】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0161】（実施例5）図10の光駆動波形920は、本発明の実施例5における光駆動波形である。

【0162】光駆動波形920は、記録信号910に対して、駆動開始時刻が遅延している。

【0163】その遅延量は、（1、7）変調を例にとれば、表5に示すように、前回の記録マークのあるべき長さと、今回のマークの直前の無記録部分のあるべき長さと、今回の記録マークのあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。

【0164】

【表5】

前回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	直前の無記録部分 のあるべき長さ ($\times Tw$)	今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻 遅延量	メモリ913の 格納値
2	2	2	d5 (2, 2, 2)	d5 (2, 2, 2)
2	2	3	d5 (2, 2, 3)	d5 (2, 2, 3)
2	2	4	d5 (2, 2, 4)	d5 (2, 2, 4)
2	2	5	d5 (2, 2, 5)	d5 (2, 2, 5)
2	2	6	d5 (2, 2, 6)	d5 (2, 2, 6)
2	2	7	d5 (2, 2, 7)	d5 (2, 2, 7)
2	2	8	d5 (2, 2, 8)	d5 (2, 2, 8)
2	3	2	d5 (2, 3, 2)	d5 (2, 3, 2)
2	3	3	d5 (2, 3, 3)	d5 (2, 3, 3)
.
.
.
N	M	L	d5 (N, M, L)	d5 (N, M, L)
.
.
8	8	4	d5 (8, 8, 4)	d5 (8, 8, 4)
8	8	5	d5 (8, 8, 5)	d5 (8, 8, 5)
8	8	6	d5 (8, 8, 6)	d5 (8, 8, 6)
8	8	7	d5 (8, 8, 7)	d5 (8, 8, 7)
8	8	8	d5 (8, 8, 8)	d5 (8, 8, 8)

(N, M, Lは2から8の整数)

【0165】たとえば、マーク1001のあるべき長さはT1003=5Tw（Twは検出窓幅）であり、直前

の無記録期間はT1002=2Twであり、前回の記録マークはT1001=3Twであるので、光駆動波形は

特開平7-225947

32

出力、917はアンド回路、918はその出力、919はレーザ駆動回路、920は光駆動波形である。

【0173】上記構成の動作について、図10のタイミングチャートを参照して説明する。

【0174】クロック発生回路901は、周期が検出窓幅Twのチャネルクロック902を出力する。dutyは可変である。

【０１７５】クロック発生回路９０１からのチャンネルクロック信号９０２の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路９０３から出力された記録信号９０４は、Ｈレベル期間長測定回路１（９０５）と、Ｌレベル期間長測定回路９０７と、Ｈレベル期間長測定回路２（９０９）に

【0176】Hレベル期間長測定回路1(905)は、記録信号904のHレベル期間長を測定し、結果906を次のHレベルの立ち上がりで出力する。すなわち、Hレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T1001の長さは3であり、次のHレベル期間T1003の立ち上がりで3が出力され、Hレベル期間T1003の長さは5であり、次のHレベル期間T1005の立ち上がりで5が出力される。

【0177】Lレベル期間長測定回路907は記録信号904のLレベル期間長を測定し、結果908を当該Lレベルの次にくるHレベルの立ち上がりで出力する。すなわち、Lレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T1002の長さは2であり、次のHレベル期間T1003の立ち上がりで2が出力され、Lレベル期間T1004の長さは6であり、次のHレベル期間T1005の立ち上がりで6が出力される。

【0178】Hレベル期間長測定回路2(909)は、記録信号904のHレベル期間長を測定し、結果911を当該Hレベルの立ち上がりで出力する。すなわち、Hレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T1003の長さは5であり、当該Hレベル期間T1003の立ち上がりで5が出力され、Hレベル期間T1005の長さは8であり、当該Hレベル期間T1005の立ち上がりで8が出力される。

【0179】そして測定結果906、908、911が遅延回路912に入力される。

【0180】遅延回路912内で、測定結果906、908、911はメモリ913に入力され、メモリ913からメモリ出力914が出力される。ここでメモリ913には表5のように、前回の記録マークのあるべき長さ（測定結果906に対応）と、今回の記録マークの直前の無記録部分のあるべき長さ（測定結果908に対応）と今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果911に対応）の組み合わせに対応して値が格納されており、対

応した格納値が出力される。

【0181】可変遅延器915はメモリ出力914に従って、記録信号910を遅延して信号916を出力する。

【0182】記録信号910と信号916はAND回路917に入力し、信号918として出力する。

【0183】この出力信号918は、レーザ駆動回路919に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形920となり、記録マーク1001、1002が形成される。

【0184】このように、実施例5においては、記録マーク1001あるいは1002を形成するに際して、前回の記録マークのあるべき長さ40と今回の記録マークの直前にあるべき無記録部分の長短と今回の記録マークの記録すべき長さの組み合わせに応じて、光源の記録パワーでの駆動開始時刻を遅らせる。その結果、前回の記録マークを形成した記録パワーが今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響の、前回のマーク長による差異と今回の記録マークの直前の無記録部分の長短による差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク始端部分の*

*熱履歴の差異も補正できるので、記録マーク1001、1002の始端部分は、正しい位置に形成される。

【0185】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0186】(実施例6)図12の光駆動波形1127は、本発明の実施例6における光駆動波形である。

【0187】光駆動波形1127は、先頭パルスとマルチパルスからなる。さらに、光駆動波形1127は、記録信号1110に対して、駆動開始時刻が遅延している。

【0188】その遅延量は、(1、7)変調を例にとれば、表6に示すように、前回の記録マークのあるべき長さ40と、今回のマークの直前の無記録部分のあるべき長さ40と、今回の記録マークのあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。

【0189】

【表6】

前回の記録マーク のあるべき長さ (×Tw)	直前の無記録部分 のあるべき長さ (×Tw)	今回の記録マーク のあるべき長さ (×Tw)	駆動開始時刻 遅延量	メモリ1113の 格納値
2	2	2	d6(2, 2, 2)	d6(2, 2, 2)
2	2	3	d6(2, 2, 3)	d6(2, 2, 3)
2	2	4	d6(2, 2, 4)	d6(2, 2, 4)
2	2	5	d6(2, 2, 5)	d6(2, 2, 5)
2	2	6	d6(2, 2, 6)	d6(2, 2, 6)
2	2	7	d6(2, 2, 7)	d6(2, 2, 7)
2	2	8	d6(2, 2, 8)	d6(2, 2, 8)
2	3	2	d6(2, 3, 2)	d6(2, 3, 2)
2	3	3	d6(2, 3, 3)	d6(2, 3, 3)
.
.
.
N	M	L	d6(N, M, L)	d6(N, M, L)
.
.
.
8	8	4	d6(8, 8, 4)	d6(8, 8, 4)
8	8	5	d6(8, 8, 5)	d6(8, 8, 5)
8	8	6	d6(8, 8, 6)	d6(8, 8, 6)
8	8	7	d6(8, 8, 7)	d6(8, 8, 7)
8	8	8	d6(8, 8, 8)	d6(8, 8, 8)

(N, M, Lは2から8の整数)

【0190】たとえば、マーク1201のあるべき長さはT1203=5Tw(Twは検出窓幅)であり、直前の無記録期間はT1202=2Twであり、前回の記録マークはT1201=3Twであるので、光駆動波形はd6(3, 2, 5)だけ遅延し、マーク1202のあるべき長さはT1205=8Twであり直前の無記録期間はT1204=6Twであり、前回の記録マークはT1203=5Twであるので、光駆動波形はd6(5, 6, 8)だけ遅延する。

【0191】記録すべきマーク長がおなじで、直前の無記録部分の長さがおなじならば、前回の記録マークが大きいほど、前回の記録パワーによる熱影響が大きく、マーク始端部分が昇温しやすいので、始端の伸びが大きくなる。従って、d6(8, N, M)>d6(7, N, M)>...

M)>...>d6(2, N, M)(N, Mは2から8の整数)となる傾向がある。

【0192】また、記録すべきマーク長がおなじで、前回の記録マーク長が同じならば、直前の無記録部分の長さが小さいほど、前回の記録パワーによる熱影響が大きく、マーク始端部分が昇温しやすいので、今回のマーク始端の伸びは大きくなる。従って、d6(N, 2, M)>d6(N, 3, M)>...>d6(N, 8, M)(N, Mは2から8の整数)となる傾向がある。

【0193】また、前回の記録マーク長がおなじで、直前の無記録部分の長さが同じならば、今回の記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすいので、昇温後急冷して非晶質マークを形成する相変化媒体を用いた場合には、短いマークほど始端の

特開平7-225947

36

【0211】マルチパルス1122と信号1123はO
R回路1124に入力し、信号1125として出力す

る。

【0212】この出力信号1125は、レーザ駆動回路1126に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形1127となり、記録マーク1201、1202が形成される。

【0213】このように、実施例6においては、記録マーク1201あるいは1202を形成するに際して、光源をパルス状に発光し、前回の記録マークのあるべき長さ
と今回の記録マークの直前にあるべき無記録部分の長
短と今回の記録マークの記録すべき長さの組み合わせに
10 応じて、先頭パルスの駆動開始時刻を遅らせる。その結
果、前回の記録マークを形成した記録パワーが今回の記
録マークの始端部分におよぼす熱影響の、前回のマーク
長による差異と今回の記録マークの直前の無記録部分の
長短による差異を補正でき、かつ、記録マーク長による
マーク始端部分の熱履歴の差異も補正できるので、記録
マーク1201、1202の始端部分は、正しい位置に
形成される。また、パルス状に駆動することで媒体に与
える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減
する効果もある。

【0214】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと
消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パ
ワーの間、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわ
せて駆動すればよい。

【0215】（実施例7）図14の光駆動波形1318
は、本発明の実施例7における光駆動波形である。

【0216】光駆動波形1318は、記録信号1306
を固定量Kだけ遅延した、基準信号1314に対して、
駆動終了時刻が早くなっている。

【0217】その変更量は、（1、7）変調を例にとれ
ば、表7に示すように、記録すべき記録マークの長さ
と対応して決められる。

【0218】

【表7】

今回の記録マーク のあるべき長さ (×Tw)	駆動終了時刻 遅延量	メモリ1309 格納値
2	-d7(2)	K-d7(2)
3	-d7(3)	K-d7(3)
4	-d7(4)	K-d7(4)
5	-d7(5)	K-d7(5)
6	-d7(6)	K-d7(6)
7	-d7(7)	K-d7(7)
8	-d7(8)	K-d7(8)

遅延量の－（マイナス）符号は、早く終了することを意味する。

【0219】たとえば、記録マーク1401の記録す
べき長さはT1401=2Tw（Twは検出窓幅）である
ので、d7(2)だけはやく終了し、記録マーク140
2の記録すべき長さはT1402=8Twであるので、
d7(8)だけ早く終了する。

【0220】記録すべきマーク長が長いほど、マーク終

端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大き
い。したがって、d7(8)>d7(7)>・・・>d
7(2)となる傾向がある。

【0221】その結果、記録マーク長によるマーク終端
部分の熱蓄積の差異が補正でき、記録マーク1401、
1402の終端部分は、正しい位置に形成される。

【0222】なお、ここでは光駆動波形1318は記録
パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワー
と再生パワーの間、または、記録パワーと0との間な
ど、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0223】図13は、本発明の実施例7の光駆動波形
がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図であ
る。

【0224】図13において1301はクロック発生回
路、1302はクロック信号、1303は記録信号発生
回路、1304は記録信号発生回路1303から出力さ
れる記録信号、1305はHレベル期間長測定回路、1
306はHレベル期間長測定回路1305を通過後の記
録信号、1307はHレベル期間測定結果出力、130
8は遅延回路、1309はメモリ、1310はメモリ出
力、1311は可変遅延器、1312は可変遅延器出
力、1313は固定遅延器、1314はその出力、13
15はアンド回路、1316はその出力、1317はレ
ーザ駆動回路、1318は光駆動波形である。

【0225】上記構成の動作について、図14のタイミ
ングチャートを参照して説明する。

【0226】クロック発生回路1301は、周期が検出
窓幅Twのチャネルクロック1302を出力する。du
tyは可変である。

【0227】クロック発生回路1301からのチャネル
クロック信号1302の立ち上がりに同期して、記録信
号発生回路1303から出力された記録信号1304
は、Hレベル期間長測定回路1305に入力される。H
レベル期間長測定回路1305は記録信号1304のH
レベル期間の長さを測定し、あらかじめ記録信号130
6と、測定結果1307を出力する。測定結果1307
は、記録信号1306の測定したHレベルの立ち上がり
に同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さ
をチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、H
レベル期間T1401の長さは2であり、測定結果13
07は当該Hレベル期間T1401の立ち上がりで2と
なり、Hレベル期間T1402の長さは8であり、測定
結果1307は当該Hレベル期間T1402の立ち上が
りで8となる。

【0228】そして、測定結果1307は、遅延回路1
308に入力する。

【0229】遅延回路1308内で、測定結果1307
はメモリ1309に入力され、メモリ1309からメモ
リ出力1310が出力される。ここでメモリ1309に
は、表7のように、今回の記録マークのあるべき長さ

【表 8】

遅延量の－（マイナス）符号は、早く終了することを意味する。

40

【0248】クロック発生回路1501からのチャネル

(22)

特開平 7-225947

41

クロック信号1502の立ち上がり同期して、記録信号発生回路1503から出力された記録信号1504は、Hレベル期間長測定回路1505にされる。Hレベル期間長測定回路1505は記録信号1504のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号1506と、測定結果1507を出力する。測定結果1507は、記録信号1506の測定したHレベルの立ち上がり同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T1601の長さは2であり、測定結果1507は当該Hレベル期間T1601の立ち上がりで2となり、Hレベル期間T1602の長さは8であり、測定結果1507は当該Hレベル期間T1602の立ち上がりで8となる。

【0249】そして、測定結果1507は、遅延回路1526にする。遅延回路1526内で、測定結果1507はメモリ1527にされ、メモリ1527からメモリ出力1528が出力される。ここでメモリ1527には、表8のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果1507に対応）に対応して値が格納されており、測定結果1507に対応した格納値が出力される。

【0250】一方、記録信号1506は、パルス分割回路1508で、先頭パルス1509と中間パルス1510とラストパルス1511に分割される。本例では、先頭パルス1509は記録信号1506の立ち上がりで立ち上がり、Tw後に立ち下がる信号であり、中間パルス1510は記録信号1506の立ち上がりからTw後に立ち上がり記録信号1506の立ち下がりのTw前に立ち下がる信号であり、ラストパルス1511は記録信号1506の立ち下がりのTw前に立ち上がり、記録信号1506の立ち下がりで立ち下がる信号である。記録信号1506のHレベル期間が2Twのときは中間パルスは発生しない。

【0251】先頭パルス1509は、遅延量Kの固定遅延器1512で遅延され、信号1513となる。

【0252】中間パルス1510は、マルチパルス生成回路1514にし、中間マルチパルス1517となり、遅延量Kの固定遅延器1518で遅延され、信号1519となる。

【0253】ラストパルス1511は、マルチパルス生成回路1520でラストマルチパルス1523となり、セレクト1524で選択され、信号1525となり、可変遅延器1529で、メモリ出力1528にしたがって遅延され、信号1530となる。

【0254】信号1519と信号1513と信号153

42

0のOR回路1531による出力1532がセクタ1535で選択され、レーザ駆動回路1537にし、光源が駆動され、光駆動波形1538となり、記録マーク1601、1602が形成される。

【0255】つぎに、スイッチ1541がONのときを、図17を用いて説明する。

【0256】ゲート発生回路1539は、測定結果1507が2のときのみHレベルを出力する。よって、セレクト信号1542が、測定結果1507が2のときに、Hレベルになり、セレクト1524、1535がY入力をして出力する。そのため、ラストパルス1511が可変遅延器1529にし、遅延され、信号1530となり、さらに、信号1513と信号1530のAND回路1533による出力1534が、レーザ駆動回路1537に導かれる。したがって、記録すべきマークが2Twのときに、Tw以下のパルス幅が作成でき、より小さいマークまで対応できる。

【0257】測定結果1507が2以外のときは、スイッチ1541がOFFのときと同じである。

【0258】このように、実施例8においては、記録マーク1601あるいは1602を形成するに際して、複数のパルスで駆動し、記録マークの記録すべき長さに応じて、最後のパルスの駆動を早く終了するので、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正することができ、記録マークの終端部分を正しい位置に形成することができる。また、複数のパルス状に駆動することにより、媒体に与える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0259】また、パルス分割回路による、先頭パルス、中間パルス、ラストパルスの分割方法を変えることにより、各種パルスパターンに対応できる。

【0260】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0261】（実施例9）図19の光駆動波形1820は、本発明の実施例9における光駆動波形である。

【0262】光駆動波形1820は、記録信号1806を固定量Kだけ遅延した、基準となる信号1816に対して、駆動終了時刻が早くなっている。

【0263】その変更量は、（1、7）変調を例にとれば、表9に示すように、記録すべき記録マークの長さ直後にあるべき無記録部分の長さの組み合わせに対応して決められる。

【0264】

【表9】

今回の記録マーク のあるべき長さ (× Tw)	直後の無記録部分 のあるべき長さ (× Tw)	駆動終了時刻 の遅延量	メモリ 1811 の格納値
2	2	-d9 (2, 2)	K-d9 (2, 2)
2	3	-d9 (2, 3)	K-d9 (2, 3)
2	4	-d9 (2, 4)	K-d9 (2, 4)
2	5	-d9 (2, 5)	K-d9 (2, 5)
2	6	-d9 (2, 6)	K-d9 (2, 6)
2	7	-d9 (2, 7)	K-d9 (2, 7)
2	8	-d9 (2, 8)	K-d9 (2, 8)
3	2	-d9 (3, 2)	K-d9 (3, 2)
3	3	-d9 (3, 3)	K-d9 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	-d9 (N, M)	K-d9 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	-d9 (8, 6)	K-d9 (8, 6)
8	7	-d9 (8, 7)	K-d9 (8, 7)
8	8	-d9 (8, 8)	K-d9 (8, 8)

遅延量の「マイナス」符号は、早く終了することを意味する。

【0265】たとえば、記録マーク1901の記録すべき長さは $T1901 = 5Tw$ (Tw は検出窓幅)であり、直後の無記録部分の長さは $T1902 = 6Tw$ であるので、光駆動波形1820は $d9(5, 6)$ だけはやく終了し、記録マーク1902の記録すべき長さは $T1903 = 8Tw$ であり、直後の無記録部分の長さは $T1904 = 2Tw$ であるので、 $d9(8, 2)$ だけ早く終了する。

【0266】直後の無記録部分の長さがおなじならば、記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $d9(8, N) > d9(7, N) > \dots > d9(2, N)$ となる傾向がある。

【0267】また、記録マーク長がおなじならば、直後の無記録部分の長さが小さいほど、マーク終端部分の温度が下がりにくく、終端ののびがおおきくなる。したがって、 $d9(N, 2) > d9(N, 3) > \dots > d9(N, 8)$ となる傾向がある。

【0268】その結果、記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異および直後の無記録部分の長さによるマーク終端部分の熱履歴の差異が補正でき、記録マーク1901、1902の終端部分は、正しい位置に形成される。

【0269】なお、ここでは光駆動波形1820は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0270】図18は、本発明の実施例9の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0271】図18において1801はクロック発生回路、1802はクロック信号、1803は記録信号発生回路、1804は記録信号発生回路1803から出力さ

れる記録信号、1805はHレベル期間長測定回路、1806はHレベル期間長測定回路1805を通過後の記録信号、1807はHレベル期間測定結果出力、1808はLレベル期間長測定回路、1809はその測定結果出力、1810は遅延回路、1811はメモリ、1812はメモリ出力、1813は可変遅延器、1814は可変遅延器出力、1815は固定遅延器、1816はその出力、1817はアンド回路、1818はその出力、1819はレーザ駆動回路、1820は光駆動波形である。

【0272】上記構成の動作について、図19のタイミングチャートを参照して説明する。

【0273】クロック発生回路1801は、周期が検出窓幅 Tw のチャネルクロック1802を出力する。 $duty$ は可変である。

【0274】クロック発生回路1801からのチャネルクロック信号1802の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路1803から出力された記録信号1804は、Hレベル期間長測定回路1805に入力される。Hレベル期間長測定回路1805は記録信号1804のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号1806と、測定結果1807を出力する。測定結果1807は、記録信号1806の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間 $T1901$ の長さは5であり、測定結果1807は当該Hレベル期間 $T1901$ の立ち上がりで5となり、Hレベル期間 $T1903$ の長さは8であり、測定結果1807は当該Hレベル期間 $T1903$ の立ち上がりで8となる。

【0275】また、記録信号1804は、Lレベル期間長測定回路1808に入力される。Lレベル期間長測定回路1808は記録信号1804のLレベル期間の長さ

を測定し、測定結果1809を出力する。測定結果1809は、測定したLレベルの一つ前のHレベルの立ち上がりで同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T1902の長さは6であり、測定結果1809は一つ前のHレベル期間T1901の立ち上がりで6となり、Lレベル期間T1904の長さは8であり、測定結果1809は一つ前のHレベル期間T1903の立ち上がりで8となる。

【0276】そして、測定結果1807、1809は、遅延回路1810に入力する。

【0277】遅延回路1810内で、測定結果1807、1809はメモリ1811に入力され、メモリ1811からメモリ出力1812が出力される。ここでメモリ1811には、表9のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果1807に対応）と直後の無記録部分のあるべき長さ（測定結果1809に対応）の組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0278】可変遅延器1813はメモリ出力1812に従って、記録信号1806を遅延して信号1814を出力する。

【0279】一方、記録信号1806は、遅延量Kの固定遅延器1815を通して、Kだけ遅延した信号1816になる。

【0280】信号1814と信号1816はAND回路1817に入力し、信号1818として出力する。

【0281】この出力信号1818は、レーザ駆動回路1819に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形1*

*820となり、記録マーク1901、1902が形成される。

【0282】このように、実施例9においては、記録マーク1901、1902を形成するに際して、記録マークの記録すべき長さ（直後の無記録部分のあるべき長さ）の組み合わせに応じて、光源の記録パワーでの駆動を早く終了するので、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正することができ、かつ、直後の無記録部分の長さによるマーク終端部分の熱履歴の差異を補正できるので、記録マークの終端部分を正しい位置に形成することができる。

【0283】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0284】（実施例10）図21の光駆動波形2038は、本発明の実施例10における光駆動波形である。

【0285】光駆動波形2038は、複数のパルスから構成されている。さらに、光駆動波形2038は、記録信号2006を固定量Kだけ遅延した信号2100を基準とすると、最後のパルスの駆動終了時刻が早くなっている。

【0286】その変更量は、（1、7）変調を例にとれば、表10に示すように、記録すべき記録マークの長さと、直後の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。

【0287】
【表10】

今回の記録マーク のあるべき長さ (×Tw)	直後の無記録部分 のあるべき長さ (×Tw)	駆動終了時刻 の遅延量	メモリ2027の格納値
2	2	-d10 (2, 2)	K-d10 (2, 2)
2	3	-d10 (2, 3)	K-d10 (2, 3)
2	4	-d10 (2, 4)	K-d10 (2, 4)
2	5	-d10 (2, 5)	K-d10 (2, 5)
2	6	-d10 (2, 6)	K-d10 (2, 6)
2	7	-d10 (2, 7)	K-d10 (2, 7)
2	8	-d10 (2, 8)	K-d10 (2, 8)
3	2	-d10 (3, 2)	K-d10 (3, 2)
3	3	-d10 (3, 3)	K-d10 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	-d10 (N, M)	K-d10 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	-d10 (8, 6)	K-d10 (8, 6)
8	7	-d10 (8, 7)	K-d10 (8, 7)
8	8	-d10 (8, 8)	K-d10 (8, 8)

遅延量の－（マイナス）符号は、早く終了することを意味する。

【0288】たとえば、記録マーク2101の記録すべき長さはT2101=2Tw（Twは検出窓幅）であり、直後の無記録部分のあるべき長さはT2102=4Twであるので、d10（2、4）だけはやく終了し、

記録マーク2102の記録すべき長さはT2103=8Twであり、直後の無記録部分のあるべき長さはT2104=3Twであるので、d10（8、3）だけ早く終了する。

48

【0301】一方、記録信号2006は、パルス分割回路2008で、先頭パルス2009と中間パルス2010とラストパルス2011に分割される。本例では、先頭パルス2009は記録信号2006の立ち上がりで立ち上がり、Tw後に立ち下がる信号であり、中間パルス2010は記録信号2006の立ち上がりからTw後に立ち上がり記録信号2006の立ち下がるのTw前に立

(26)

特開平 7-225947

49

ち下がる信号であり、ラストパルス2011は記録信号2006の立ち下がりのTw前に立ち上がり、記録信号2006の立ち下がりで立ち下がる信号である。記録信号2006のHレベル期間が2Twのときは中間パルスは発生しない。

【0302】先頭パルス2009は、遅延量Kの固定遅延器2012で遅延され、信号2013となる。

【0303】中間パルス2010は、マルチパルス生成回路2014に入力し、中間マルチパルス2017となり、遅延量Kの固定遅延器2018で遅延され、信号2019となる。

【0304】ラストパルス2011は、マルチパルス生成回路2020でラストマルチパルス2023となり、セクタ2024で選択され、信号2025となり、可変遅延器2029で、メモリ出力2028にしたがって遅延され、信号2030となる。

【0305】信号2019と信号2013と信号2030のOR回路2031による出力2032がセクタ2035で選択され、レーザ駆動回路2037に入力し、光源が駆動され、光駆動波形2038となり、記録マーク2101、2102が形成される。

【0306】つぎに、スイッチ2041がONのときを、図22を用いて説明する。

【0307】ゲート発生回路2039は、測定結果2007が2のときのみHレベルを出力する。よって、セレクト信号2042が、測定結果2007が2のときに、Hレベルになり、セクタ2024、2035がY入力を選択して出力する。そのため、ラストパルス2011が可変遅延器2029に入力し、遅延され、信号2030となり、さらに、信号2013と信号2030のAND回路2033による出力2034が、レーザ駆動回路2037に導かれる。したがって、記録すべきマークが2Twのときに、Tw以下のパルス幅が作成でき、より小さいマークまで対応できる。

*

50

*【0308】測定結果2007が2以外のときは、スイッチ2041がOFFのときと同じである。

【0309】このように、実施例10においては、記録マーク2101あるいは2102を形成するに際して、複数のパルスで駆動し、記録マークの記録すべき長さと、直後の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに応じて、最後のパルスの駆動を早く終了するので、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正することができ、かつ、直後の無記録部分の長さによるマーク終端部分の熱履歴の差異も補正できるので、記録マークの終端部分を正しい位置に形成することができる。また、複数のパルス状に駆動することにより、媒体に与える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0310】また、パルス分割回路による、先頭パルス、中間パルス、ラストパルスの分割方法を変えることにより、各種パルスパターンに対応できる。

【0311】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0の間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0312】（実施例11）図24の光駆動波形2321は、本発明の実施例11における光駆動波形である。光駆動波形2321は、記録信号2306を固定量Kだけ遅延した、基準となる信号2400に対して、記録パワーでの駆動開始時刻が遅延し、かつ、駆動終了時刻が早くなっている。

【0313】駆動開始時刻の遅延量および駆動終了時刻の変更量（どれだけはやく終了するか）は、（1、7）変調を例にとれば、表11に示すように、記録すべき記録マークの長さに対応して決められる。

【0314】

【表11】

今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻の 遅延量	駆動終了時刻の 遅延量	第1メモリ2309 の格納値	第2メモリ2314 の格納値
2	B11(2)	-E11(2)	K+B11(2)	K-E11(2)
3	B11(3)	-E11(3)	K+B11(3)	K-E11(3)
4	B11(4)	-E11(4)	K+B11(4)	K-E11(4)
5	B11(5)	-E11(5)	K+B11(5)	K-E11(5)
6	B11(6)	-E11(6)	K+B11(6)	K-E11(6)
7	B11(7)	-E11(7)	K+B11(7)	K-E11(7)
8	B11(8)	-E11(8)	K+B11(8)	K-E11(8)

遅延量の-（マイナス）符号は、早く終了することを意味する。

【0315】たとえば、記録マーク2401の記録すべき長さは $T_{2401} = 2Tw$ （Twは検出窓幅）であるので、光駆動波形2321の記録パワーの駆動開始時刻はB11(2)だけ遅延し、終了時刻はE11(2)だけはやく終了する。記録マーク2402の記録すべき長

さは $T_{2402} = 8Tw$ であるので、光駆動波形2321の記録パワーの駆動開始時刻はB11(8)だけ遅延し、終了時刻はE11(8)だけはやく終了する。

【0316】記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での昇温後の急冷条件が得やすいので、相変化媒

50

(27)

特開平7-225947

51

体を用いた場合にはマーク始端の伸びが大きくなる。したがって、 $B11(2) > B11(3) > \dots > B11(8)$ となる傾向がある。

【0317】記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E11(8) > E11(7) > \dots > E11(2)$ となる傾向がある。

【0318】その結果、記録マーク長によるマーク始端部分での熱履歴の差異および記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異が補正でき、記録マーク2401、2402の始端、終端部分は、正しい位置に形成される。

【0319】なお、ここでは光駆動波形2321は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0320】図23は、本発明の実施例11の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0321】図23において2301はクロック発生回路、2302はクロック信号、2303は記録信号発生回路、2304は記録信号発生回路2303から出力される記録信号、2305はHレベル期間長測定回路、2306はHレベル期間長測定回路2305を通過後の記録信号、2307はHレベル期間測定結果出力、2308は第1遅延回路、2309は第1メモリ、2310は第1メモリ出力、2311は第1可変遅延器、2312はその出力、2313は第2遅延回路、2314は第2メモリ、2315は第2メモリ出力、2316は第2可変遅延器、2317はその出力、2318はAND回路、2319はその出力、2320はレーザ駆動回路、2321は光駆動波形である。

【0322】上記構成の動作について、図24のタイミングチャートを参照して説明する。

【0323】クロック発生回路2301は、周期が検出窓幅Twのチャンネルクロック2302を出力する。dutyは可変である。

【0324】クロック発生回路2301からのチャンネルクロック信号2302の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路2303から出力された記録信号2304は、Hレベル期間長測定回路2305に入力される。Hレベル期間長測定回路2305は記録信号2304のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号2306と、測定結果2307を出力する。測定結果2307は、記録信号2306の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T2401の長さは2であり、測定結果2307は当該Hレベル期間T2401の立ち上がりで2となり、Hレベル期間T2402の長さは8であり、測定

52

結果2307は当該Hレベル期間T2402の立ち上がりで8となる。

【0325】そして、測定結果2307は、第1遅延回路2308と第2遅延回路2313に入力する。

【0326】第1遅延回路2308内で、測定結果2307は第1メモリ2309に入力され、第1メモリ2309から第1メモリ出力2310が出力される。ここでメモリ2309には、表11のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果2307に対応）に対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第1可変遅延器2311は第1メモリ出力2310に従って、記録信号2306を遅延して信号2312を出力する。

【0327】また、第2遅延回路2313内で、測定結果2307は第2メモリ2314に入力され、第2メモリ2314から第2メモリ出力2315が出力される。ここで第2メモリ2314には、表11のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果2307に対応）に対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第2可変遅延器2316は第2メモリ出力2315に従って、記録信号2306を遅延して信号2317を出力する。

【0328】信号2312と信号2317はAND回路2318に入力し、信号2319として出力する。

【0329】この出力信号2319は、レーザ駆動回路2320に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形2321となり、記録マーク2401、2402が形成される。

【0330】このように、実施例11においては、記録マーク2401、2402を形成するに際して、記録マークの記録すべき長さに応じて、記録パワーでの駆動開始時刻を遅延して、記録マークの長さによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正し、かつ、記録パワーでの駆動終了時刻を早く終了して、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正するので、記録マークの始端、終端部分を正しい位置に形成することができる。

【0331】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0332】（実施例12）図26の光駆動波形2541は、本発明の実施例12における光駆動波形である。

【0333】光駆動波形2541は、複数のパルスから構成されている。さらに、光駆動波形2541は、記録信号2506を固定量Kだけ遅延した信号2600を基準とすると、最初のパルスの駆動開始時刻が遅延しており、最後のパルスの駆動終了時刻が早くなっている。

【0334】その遅延量は、(1、7)変調を例にとれば、表12に示すように、記録すべき記録マークの長さ

(28)

特開平 7-225947

53

54

に対応して決められる。

*【表 12】

【0335】

*

今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻の 遅延量	駆動終了時刻の 遅延量	第1メモリ2513 の格納値	第2メモリ2518 の格納値
2	B12(2)	E12(2)	K+B12(2)	K-E12(2)
3	B12(3)	-E12(3)	K+B12(3)	K-E12(3)
4	B12(4)	-E12(4)	K+B12(4)	K-E12(4)
5	B12(5)	-E12(5)	K+B12(5)	K-E12(5)
6	B12(6)	-E12(6)	K+B12(6)	K-E12(6)
7	B12(7)	-E12(7)	K+B12(7)	K-E12(7)
8	B12(8)	-E12(8)	K+B12(8)	K-E12(8)

遅延量の- (マイナス) 符号は、早く終了することを意味する。

【0336】たとえば、記録マーク2601の記録すべき長さは $T2601 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であるので、記録開始時刻はB12(2)だけ遅延し、終了時刻はE12(2)だけはやく終了する。記録マーク2602の記録すべき長さは $T2602 = 8Tw$ であるので、記録開始時刻はB12(8)だけ遅延し、終了時刻はE12(8)だけはやく終了する。

【0337】記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすく、昇温後急冷することでマークを形成する相変化媒体の場合には、マーク始端の伸びが大きい。したがって、 $B12(2) > B12(3) > \dots > B12(8)$ となる傾向がある。

【0338】記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E12(8) > E12(7) > \dots > E12(2)$ となる傾向がある。

【0339】その結果、記録マーク長によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異も補正できるので、記録マーク2601、2602の始端部分、終端部分は、正しい位置に形成される。

【0340】なお、ここでは光駆動波形2541は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0341】図25は、本発明の実施例12の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0342】図25において2501はクロック発生回路、2502はクロック信号、2503は記録信号発生回路、2504は記録信号発生回路2503から出力される記録信号、2505はHレベル期間長測定回路、2506はHレベル期間長測定回路2505を通過後の記録信号、2507はHレベル期間測定結果出力、2508はパルス分割回路、2509は先頭パルス、2510は中間パルス、2511はラストパルス、2512は第1遅延回路、2513は第1メモリ、2514は第1メ

モリ出力、2515は第1可変遅延器、2516はその出力、2517は第2遅延回路、2518は第2メモリ、2519は第2メモリ出力、2520は第2可変遅延器、2521はその出力、2522はマルチパルス生成回路、2523は反転回路、2524はAND回路、2525は中間マルチパルス、2526は固定遅延器、2527はその出力、2528はマルチパルス生成回路、2529は反転回路、2530はAND回路、2531はラストマルチパルス、2532はセクタ、2533はその出力、2534はOR回路、2535はその出力、2536はAND回路、2537はその出力、2538はセクタ、2539はその出力、2540はレーザ駆動回路、2541は光駆動波形、2542はゲート発生回路、2543はその出力、2544はスイッチ、2545はセレクト信号である。ここで、セクタ2532、2538は、セレクト信号2545がLレベルのときはX入力を選択して出力し、HレベルのときはY入力を選択して出力する。

【0343】はじめに、スイッチ2544がOFF、すなわち、セレクト信号2545がLレベルのときの動作について、図26のタイミングチャートを参照して説明する。

【0344】クロック発生回路2501は、周期が検出窓幅 Tw のチャンネルクロック2502を出力する。 $duty$ は可変である。

【0345】クロック発生回路2501からのチャンネルクロック信号2502の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路2503から出力された記録信号2504は、Hレベル期間長測定回路2505に入力される。

【0346】Hレベル期間長測定回路2505は記録信号2504のHレベル期間の長さを測定し、あらかじめ記録信号2506と、測定結果2507を出力する。測定結果2507は、記録信号2506の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間 $T2601$ の長さは2であり、測定結果2507は当該Hレベル期間 $T2601$ の

50

特開平7-225947

56

ク2601、2602が形成される。

【0355】つぎに、スイッチ2544がONのときを、図27を用いて説明する。

【 0 3 5 6 】ゲート発生回路 2 5 4 2 は、測定結果 2 5 0 7 が 2 のときのみ H レベルを出力する。よって、セレクト信号 2 5 4 5 が、測定結果 2 5 0 7 が 2 のときに、H レベルになり、セレクト 2 5 3 2、2 5 3 8 が Y 入力を選択して出力する。そのため、ラストパルス 2 5 1 1 が第 2 可変遅延器 2 5 2 0 に入力し、遅延され、信号 2 5 2 1 となり、さらに、信号 2 5 2 1 と信号 2 5 1 6 の AND 回路 2 5 3 6 による出力 2 5 3 7 が、レーザ駆動回路 2 5 4 0 に導かれる。したがって、記録すべきマークが 2 T w のときに、T w 以下のパルス幅が作成でき、より小さいマークまで対応できる。

【0357】測定結果2507が2以外のときは、スイッチ2544がOFFのときと同じである。

【０３５８】このように、実施例１２においては、記録マーク２６０１あるいは２６０２を形成するに際して、複数のパルスで駆動し、記録マークの記録すべき長さに応じて、最初のパルスの駆動開始時刻を遅延して記録マーク長さによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、マーク終端を正しい位置に形成でき、かつ、記録マークの記録すべき長さに応じて、最後のパルスの駆動を早く終了して記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正するので、記録マークの終端部分も正しい位置に形成することができる。また、複数のパルス状に駆動することにより、媒体に与える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0359】また、パルス分割回路による、先頭パルス、中間パルス、ラストパルスの分割方法を変えることにより、各種パルスパターンに対応できる。

【0360】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【０３６１】（実施例１３）図２９の光駆動波形２８２１は、本発明の実施例１３における光駆動波形である。光駆動波形２８２１は、記録信号２８０６を固定量Ｋだけ遅延した、基準となる信号２９００に対して、記録パワーでの駆動開始時刻が遅延し、かつ、駆動終了時刻が早くなっている。

【0362】駆動開始時刻の遅延量は、(1, 7)変調を例にとれば、表13(a)に示すように、記録すべき記録マークの長さに対応して決められる。

【0363】

【表 13】

57
(a)

58

今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻の 遅延量	第1メモリ2809 の格納値
2	B13 (2)	K+B13 (2)
3	B13 (3)	K+B13 (3)
4	B13 (4)	K+B13 (4)
5	B13 (5)	K+B13 (5)
6	B13 (6)	K+B13 (6)
7	B13 (7)	K+B13 (7)
8	B13 (8)	K+B13 (8)

(b)

今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	直後の無記録部分 のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動終了時刻の 遅延量	第2メモリ2814の 格納値
2	2	-E13 (2, 2)	K-E13 (2, 2)
2	3	-E13 (2, 3)	K-E13 (2, 3)
2	4	-E13 (2, 4)	K-E13 (2, 4)
2	5	-E13 (2, 5)	K-E13 (2, 5)
2	6	-E13 (2, 6)	K-E13 (2, 6)
2	7	-E13 (2, 7)	K-E13 (2, 7)
2	8	-E13 (2, 8)	K-E13 (2, 8)
3	2	-E13 (3, 2)	K-E13 (3, 2)
3	3	-E13 (3, 3)	K-E13 (3, 3)
.	.	.	.
N	M	-E13 (N, M)	K-E13 (N, M)
.	.	.	.
8	6	-E13 (8, 6)	K-E13 (8, 6)
8	7	-E13 (8, 7)	K-E13 (8, 7)
8	8	-E13 (8, 8)	K-E13 (8, 8)

遅延量の-（マイナス）符号は、早く終了することを意味する。

【0364】たとえば、記録マーク2901の記録すべき長さは $T2901 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であるので、光駆動波形2821の記録パワーの駆動開始時刻はB13 (2) だけ遅延し、記録マーク2902の記録すべき長さは $T2903 = 8Tw$ であるので、光駆動波形2821の記録パワーの駆動開始時刻はB13 (8) だけ遅延する。

【0365】駆動終了時刻の遅延量は、(1, 7) 変調を例にとれば、表13 (b) に示すように、記録すべき記録マークの長さ直後の無記録部分のあるべき長さとの組み合わせに対応して決められる。

【0366】たとえば、記録マーク2901の記録すべき長さは $T2901 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であり、直後の無記録部分のあるべき長さは $T2902 = 4Tw$ であるので、光駆動波形2821の記録パワーの駆動終了時刻はE13 (2, 4) だけ早く終了し、記録マーク2902の記録すべき長さは $T2903 = 8Tw$ であり、直後の無記録部分のあるべき長さは $T2904 = 3Tw$ であるので、光駆動波形2821の記録パワーの駆動終了時刻はE13 (8, 3) だけ早く終了する。

【0367】記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での昇温後の急冷条件が得やすいので、相変化媒

体を用いた場合にはマーク始端の伸びが大きくなる。したがって、 $B13 (2) > B13 (3) > \dots > B13 (8)$ となる傾向がある。

【0368】直後の無記録部分の長さがおなじならば、記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E13 (8, N) > E13 (7, N) > \dots > E13 (2, N)$ となる傾向がある。(Nは2から8の整数)

記録すべきマーク長がおなじならば、直後の無記録部分の長さが短いほど、マーク終端部分の温度が下がりにくく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E13 (N, 2) > E13 (N, 3) > \dots > E13 (N, 8)$ となる傾向がある。(Nは2から8の整数)

その結果、記録マーク長によるマーク始端部分での熱履歴の差異が補正でき、マーク始端部分は正しい位置に形成される。また、記録マーク長によるマーク終端部分での熱蓄積の差異が補正でき、直後の無記録部分の長さによるマーク終端部分での熱履歴の差異が補正できるので、マーク終端部分は、正しい位置に形成される。

【0369】なお、ここでは光駆動波形2821は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワー

(31)

特開平7-225947

59

と再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0370】図28は、本発明の実施例13の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0371】図28において2801はクロック発生回路、2802はクロック信号、2803は記録信号発生回路、2804は記録信号発生回路2803から出力される記録信号、2805はHレベル期間長測定回路、2806はHレベル期間長測定回路2805を通過後の記録信号、2807はHレベル期間測定結果出力、2808は第1遅延回路、2809は第1メモリ、2810は第1メモリ出力、2811は第1可変遅延器、2812はその出力、2813は第2遅延回路、2814は第2メモリ、2815は第2メモリ出力、2816は第2可変遅延器、2817はその出力、2818はAND回路、2819はその出力、2820はレーザ駆動回路、2821は光駆動波形、2822はLレベル期間長測定回路、2823はその測定結果出力である。

【0372】上記構成の動作について、図29のタイミングチャートを参照して説明する。

【0373】クロック発生回路2801は、周期が検出窓幅Twのチャンネルクロック2802を出力する。dutyは可変である。

【0374】クロック発生回路2801からのチャンネルクロック信号2802の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路2803から出力された記録信号2804は、Hレベル期間長測定回路2805とLレベル期間長測定回路2822に入力される。

【0375】Hレベル期間長測定回路2805は記録信号2804のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号2806と、測定結果2807を出力する。測定結果2807は、記録信号2806の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T2901の長さは2であり、測定結果2807は当該Hレベル期間T2901の立ち上がりで2となり、Hレベル期間T2903の長さは8であり、測定結果2807は当該Hレベル期間T2903の立ち上がりで8となる。

【0376】そして、測定結果2807は、第1遅延回路2808と第2遅延回路2813に入力する。

【0377】Lレベル期間長測定回路2822は記録信号2804のLレベル期間の長さを測定し、測定結果2823を出力する。測定結果2823は、記録信号2806の測定したLレベルの直前のHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T2902の長さは4であり、測定結果2823は当該Lレベル期間の直前のHレベル期間T290

60

1の立ち上がりで4となり、Lレベル期間T2904の長さは3であり、測定結果2823は、直前Hレベル期間T2903の立ち上がりで3となる。

【0378】そして、測定結果2823は、第2遅延回路2813に入力する。

【0379】第1遅延回路2808内で、測定結果2807は第1メモリ2809に入力され、第1メモリ2809から第1メモリ出力2810が出力される。ここでメモリ2809には、表13(a)のように、今回の記録マークのあるべき長さ(測定結果2807に対応)に対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第1可変遅延器2811は第1メモリ出力2810に従って、記録信号2806を遅延して信号2812を出力する。

【0380】また、第2遅延回路2813内で、測定結果2807、2823は第2メモリ2814に入力され、第2メモリ2814から第2メモリ出力2815が出力される。ここで第2メモリ2814には、表13(b)のように、今回の記録マークのあるべき長さ(測定結果2807に対応)と直後の無記録部分のあるべき長さ(測定結果2823に対応)との組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第2可変遅延器2816は第2メモリ出力2815に従って、記録信号2806を遅延して信号2817を出力する。

【0381】信号2812と信号2817はAND回路2818に入力し、信号2819として出力する。

【0382】この出力信号2819は、レーザ駆動回路2820に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形2821となり、記録マーク2901、2902が形成される。

【0383】このように、実施例13においては、記録マーク2901、2902を形成するに際して、記録マークの記録すべき長さに応じて、記録パワーでの駆動開始時刻を遅延して、記録マークの長さによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、記録マークの始端を正しい位置に形成できる。かつ、記録マークの記録すべき長さとして直後の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに応じて、記録パワーでの駆動終了時刻を早く終了して、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正し、直後の無記録部分の長さによるマーク終端部分の熱履歴の差異を補正するので、記録マークの終端部分を正しい位置に形成することができる。

【0384】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0385】(実施例14)図31の光駆動波形3041は、本発明の実施例14における光駆動波形である。

【0386】光駆動波形3041は、複数のパルスから

61 構成されている。さらに、光駆動波形 3041 は、記録信号 3006 を固定量 K だけ遅延した信号 3100 を基準とすると、最初のパルスの駆動開始時刻が遅延しており、最後のパルスの駆動終了時刻が早くなっている。
62 * 7) 変調を例にとれば、表 14 (a) に示すように、記録すべき記録マークの長さに対応して決められる。
【0388】
【表 14】
【0387】最初のパルスの駆動開始遅延量は、(1、*

(a)

今回の記録マークのあるべき長さ (×Tw)	駆動開始時刻の遅延量	第1メモリ3013の格納値
2	B14 (2)	K+B14 (2)
3	B14 (3)	K+B14 (3)
4	B14 (4)	K+B14 (4)
5	B14 (5)	K+B14 (5)
6	B14 (6)	K+B14 (6)
7	B14 (7)	K+B14 (7)
8	B14 (8)	K+B14 (8)

(b)

今回の記録マークのあるべき長さ (×Tw)	直後の無記録部分のあるべき長さ (×Tw)	駆動終了時刻の遅延量	第2メモリ3018の格納値
2	2	-E14 (2, 2)	K-E14 (2, 2)
2	3	-E14 (2, 3)	K-E14 (2, 3)
2	4	-E14 (2, 4)	K-E14 (2, 4)
2	5	-E14 (2, 5)	K-E14 (2, 5)
2	6	-E14 (2, 6)	K-E14 (2, 6)
2	7	-E14 (2, 7)	K-E14 (2, 7)
2	8	-E14 (2, 8)	K-E14 (2, 8)
3	2	-E14 (3, 2)	K-E14 (3, 2)
3	3	-E14 (3, 3)	K-E14 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	-E14 (N, M)	K-E14 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	-E14 (8, 6)	K-E14 (8, 6)
8	7	-E14 (8, 7)	K-E14 (8, 7)
8	8	-E14 (8, 8)	K-E14 (8, 8)

遅延量の- (マイナス) 符号は、早く終了することを意味する。

【0389】たとえば、記録マーク 3101 の記録すべき長さは $T3101 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅) であるので、記録開始時刻は B14 (2) だけ遅延し、記録マーク 3102 の記録すべき長さは $T3103 = 8Tw$ であるので、記録開始時刻は B14 (8) だけ遅延する。
【0390】最後のパルスの駆動終了遅延量は、(1、7) 変調を例にとれば、表 14 (b) に示すように、記録すべき記録マークの長さ
と直後の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。
【0391】たとえば、記録マーク 3101 の記録すべき長さは $T3101 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅) であり、直後の無記録部分のあるべき長さは $T3102 = 4Tw$ であるので、終了時刻は E14 (2, 4) だけ早くなり、記録マーク 3102 の記録すべき長さは $T3103 = 8Tw$ であり、直後の無記録部分のあるべき長さは $T3104 = 3Tw$ であるので、終了時刻は E14 (8, 3) だけ早くる。

【0392】記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすく、昇温後急冷することでマークを形成する相変化媒体の場合には、マーク始端の伸びが大きい。したがって、 $B14(2) > B14(3) > \dots > B14(8)$ となる傾向がある。
【0393】直後の無記録部分の長さがおなじならば、記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E14(8, N) > E14(7, N) > \dots > E14(2, N)$ (N は 2 から 8 の整数) となる傾向がある。
【0394】記録すべきマーク長がおなじならば、直後の無記録部分の長さ
が短いほど、マーク終端部分での温度がさがりにくく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E14(N, 2) > E14(N, 3) > \dots > E14(N, 8)$ (N は 2 から 8 の整数) となる傾向がある。
【0395】その結果、記録マーク長によるマーク始端

40
50

(33)

特開平 7-225947

63

部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異も補正でき、かつ直後の無記録部分の長短によるマーク終端部分での熱履歴も補正できるので、記録マーク 3101、3102 の始端部分、終端部分は、正しい位置に形成される。

【0396】なお、ここでは光駆動波形 3041 は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと 0 との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0397】図 30 は、本発明の実施例 14 の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0398】図 30 において 3001 はクロック発生回路、3002 はクロック信号、3003 は記録信号発生回路、3004 は記録信号発生回路 3003 から出力される記録信号、3005 は H レベル期間長測定回路、3006 は H レベル期間長測定回路 3005 を通過後の記録信号、3007 は H レベル期間測定結果出力、3008 はパルス分割回路、3009 は先頭パルス、3010 は中間パルス、3011 はラストパルス、3012 は第 1 遅延回路、3013 は第 1 メモリ、3014 は第 1 メモリ出力、3015 は第 1 可変遅延器、3016 はその出力、3017 は第 2 遅延回路、3018 は第 2 メモリ、3019 は第 2 メモリ出力、3020 は第 2 可変遅延器、3021 はその出力、3022 はマルチパルス生成回路、3023 は反転回路、3024 は AND 回路、3025 は中間マルチパルス、3026 は固定遅延器、3027 はその出力、3028 はマルチパルス生成回路、3029 は反転回路、3030 は AND 回路、3031 はラストマルチパルス、3032 はセレクタ、3033 はその出力、3034 は OR 回路、3035 はその出力、3036 は AND 回路、3037 はその出力、3038 はセレクタ、3039 はその出力、3040 はレーザ駆動回路、3041 は光駆動波形、3042 はゲート発生回路、3043 はその出力、3044 はスイッチ、3045 はセレクト信号である。ここで、セレクタ 3032、3038 は、セレクト信号 3045 が L レベルのときは X 入力を選択して出力し、H レベルのときは Y 入力を選択して出力する。さらに、3046 は L レベル期間長検出回路、3047 はその測定結果出力である。

【0399】はじめに、スイッチ 3044 が OFF、すなわち、セレクト信号 3045 が L レベルのときの動作について、図 31 のタイミングチャートを参照して説明する。

【0400】クロック発生回路 3001 は、周期が検出窓幅 Tw のチャンネルクロック 3002 を出力する。duty は可変である。

【0401】クロック発生回路 3001 からのチャンネルクロック信号 3002 の立ち上がりに同期して、記録信

64

号発生回路 3003 から出力された記録信号 3004 は、H レベル期間長測定回路 3005 と L レベル期間長測定回路 3046 に入力される。

【0402】H レベル期間長測定回路 3005 は記録信号 3004 の H レベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号 3006 と、測定結果 3007 を出力する。測定結果 3007 は、記録信号 3006 の測定した H レベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、H レベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、H レベル期間 T3101 の長さは 2 であり、測定結果 3007 は当該 H レベル期間 T3101 の立ち上がりで 2 となり、H レベル期間 T3103 の長さは 8 であり、測定結果 3007 は当該 H レベル期間 T3103 の立ち上がりで 8 となる。

【0403】そして、測定結果 3007 は、第 1 遅延回路 3012、第 2 遅延回路 3017 に入力する。

【0404】L レベル期間長測定回路 3046 は記録信号 3004 の L レベル期間の長さを測定し、測定結果 3047 を出力する。測定結果 3047 は、記録信号 3006 の測定した L レベルの直前の H レベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、L レベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、L レベル期間 T3102 の長さは 4 であり、測定結果 3047 は当該 L レベルの直前 H レベル期間 T3101 の立ち上がりで 4 となり、L レベル期間 T3104 の長さは 3 であり、測定結果 3047 は直前の H レベル期間 T3103 の立ち上がりで 3 となる。

【0405】そして、測定結果 3047 は、第 2 遅延回路 3017 に入力する。

【0406】第 1 遅延回路 3012 内で、測定結果 3007 は第 1 メモリ 3013 に入力され、第 1 メモリ 3013 から第 1 メモリ出力 3014 が出力される。ここで第 1 メモリ 3013 には、表 14 (a) のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果 3007 に対応）に対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0407】第 2 遅延回路 3017 内で、測定結果 3007、3047 は第 2 メモリ 3018 に入力され、第 2 メモリ 3018 から第 2 メモリ出力 3019 が出力される。ここで第 2 メモリ 3018 には、表 14 (b) のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果 3007 に対応）と直後の無記録部分のあるべき長さ（測定結果 3047 に対応）の組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0408】一方、記録信号 3006 は、パルス分割回路 3008 で、先頭パルス 3009 と中間パルス 3010 とラストパルス 3011 に分割される。本例では、先頭パルス 3009 は記録信号 3006 の立ち上がりで立ち上がり、Tw 後に立ち下がる信号であり、中間パルス 3010 は記録信号 3006 の立ち上がりから Tw 後に

(34)

特開平 7-225947

65

立ち上がり記録信号3006の立ち下りのTw前に立ち下がる信号であり、ラストパルス3011は記録信号3006の立ち下りのTw前に立ち上がり、記録信号3006の立ち下りで立ち下がる信号である。記録信号3006のHレベル期間が2Twのときは中間パルスは発生しない。

【0409】先頭パルス3009は、第1可変遅延器3015で第1メモリ出力3014だけ遅延され、信号3016となる。

【0410】中間パルス3010は、マルチパルス生成回路3022に入力し、中間マルチパルス3025となり、遅延量Kの固定遅延器3026で遅延され、信号3027となる。

【0411】ラストパルス3011は、マルチパルス生成回路3028でラストマルチパルス3031となり、セクタ3032で選択され、信号3033となり、第2可変遅延器3020で、第2メモリ出力3019にしたがって遅延され、信号3021となる。

【0412】信号3016と信号3027と信号3021のOR回路3034による出力3035がセクタ3038で選択され、レーザ駆動回路3040に入力し、光源が駆動され、光駆動波形3041となり、記録マーク3101、3102が形成される。

【0413】つぎに、スイッチ3044がONのときを、図32を用いて説明する。

【0414】ゲート発生回路3042は、測定結果3007が2のときのみHレベルを出力する。よって、セレクト信号3045が、測定結果3007が2のときに、Hレベルになり、セクタ3032、3038がY入力を選択して出力する。そのため、ラストパルス3011が第2可変遅延器3020に入力し、遅延され、信号3021となり、さらに、信号3021と信号3016のAND回路3036による出力3037が、レーザ駆動回路3040に導かれる。したがって、記録すべきマークが2Twのときに、Tw以下のパルス幅が作成でき、より小さいマークまで対応できる。

66

【0415】測定結果3007が2以外のときは、スイッチ3044がOFFのときと同じである。

【0416】このように、実施例14においては、記録マーク3101あるいは3102を形成するに際して、複数のパルスで駆動し、記録マークの記録すべき長さに応じて、最初のパルスの駆動開始時刻を遅延して記録マーク長さによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、マーク終端を正しい位置に形成でき、かつ、記録マークの記録すべき長さ直後の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに応じて、最後のパルスの駆動を早く終了して、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異と直後の無記録部分の長さによるマーク終端部分の熱履歴の差異を補正するので、記録マークの終端部分も正しい位置に形成することができる。また、複数のパルス状に駆動することにより、媒体に与える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0417】また、パルス分割回路による、先頭パルス、中間パルス、ラストパルスの分割方法を変えることにより、各種パルスパターンに対応できる。

【0418】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0419】（実施例15）図34の光駆動波形3321は、本発明の実施例15における光駆動波形である。光駆動波形3321は、記録信号3306を固定量Kだけ遅延した、基準となる信号3400に対して、記録パワーでの駆動開始時刻が遅延し、かつ、駆動終了時刻が早くなっている。

【0420】駆動開始時刻の遅延量は、(1、7)変調を例にとれば、表15(a)に示すように、記録すべき記録マークの長さ直前の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。

【0421】

【表15】

67

68

(a)

直前の無記録部分 のあるべき長さ ($\times Tw$)	今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻の 遅延量	第1メモリ3309の 格納値
2	2	B15 (2, 2)	K+B15 (2, 2)
2	3	B15 (2, 3)	K+B15 (2, 3)
2	4	B15 (2, 4)	K+B15 (2, 4)
2	5	B15 (2, 5)	K+B15 (2, 5)
2	6	B15 (2, 6)	K+B15 (2, 6)
2	7	B15 (2, 7)	K+B15 (2, 7)
2	8	B15 (2, 8)	K+B15 (2, 8)
3	2	B15 (3, 2)	K+B15 (3, 2)
3	3	B15 (3, 3)	K+B15 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	B15 (N, M)	K+B15 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	B15 (8, 6)	K+B15 (8, 6)
8	7	B15 (8, 7)	K+B15 (8, 7)
8	8	B15 (8, 8)	K+B15 (8, 8)

(b)

今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動終了時刻の 遅延量	第2メモリ3314 の格納値
2	-E15 (2)	K-E15 (2)
3	-E15 (3)	K-E15 (3)
4	-E15 (4)	K-E15 (4)
5	-E15 (5)	K-E15 (5)
6	-E15 (6)	K-E15 (6)
7	-E15 (7)	K-E15 (7)
8	-E15 (8)	K-E15 (8)

遅延量の- (マイナス) 符号は、早く終了することを意味する。

【0422】たとえば、記録マーク3401の直前の無記録部分のあるべき長さは $T3401 = 3Tw$ であり、記録すべき長さは $T3402 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であるので、光駆動波形3321の記録パワーの駆動開始時刻はB15 (3, 2) だけ遅延し、記録マーク3402の直前の無記録部分のあるべき長さは $T3403 = 4Tw$ であり、記録すべき長さは $T3404 = 8Tw$ であるので、光駆動波形3321の記録パワーの駆動開始時刻はB15 (4, 8) だけ遅延する。

【0423】駆動終了時刻の遅延量は、(1, 7) 変調を例にとれば、表15 (b) に示すように、記録すべき記録マークの長さに対応して決められる。

【0424】たとえば、記録マーク3401の記録すべき長さは $T3402 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であるので、光駆動波形3321の記録パワーの駆動終了時刻はE15 (2) だけ早く終了し、記録マーク3402の記録すべき長さは $T3404 = 8Tw$ であるので、光駆動波形3321の記録パワーの駆動終了時刻はE15 (8) だけ早く終了する。

【0425】記録すべきマーク長がおなじならば、直前の無記録部分のあるべき長さが短いほど、前回の記録パワーの今回のマーク始端部分に及ぼす熱影響が大きく、

マーク始端の伸びが大きくなる。したがって、 $B15 (2, N) > B15 (3, N) > \dots > B15 (8, N)$ (N は2から8の整数) となる傾向がある。

【0426】直前の無記録部分のあるべき長さがおなじならば、記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での昇温後の急冷条件が得やすいので、相変化媒体を用いた場合にはマーク始端の伸びが大きくなる。したがって、 $B15 (N, 2) > B15 (N, 3) > \dots > B15 (N, 8)$ (N は2から8の整数) となる傾向がある。

【0427】記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E15 (8) > E15 (7) > \dots > E15 (2)$ となる傾向がある。

【0428】その結果、直前の無記録部分の長さによるマーク始端部分での前回の記録パワーの熱影響の差異と記録マーク長によるマーク始端部分での熱履歴の差異が補正でき、マーク始端部分は正しい位置に形成される。また、記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異が補正できるので、マーク終端部分は、正しい位置に形成される。

【0429】なお、ここでは光駆動波形3321は記録

(36)

特開平 7-225947

69

パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0430】図33は、本発明の実施例15の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0431】図33において3301はクロック発生回路、3302はクロック信号、3303は記録信号発生回路、3304は記録信号発生回路3303から出力される記録信号、3305はHレベル期間長測定回路、3306はHレベル期間長測定回路3305を通過後の記録信号、3307はHレベル期間測定結果出力、3308は第1遅延回路、3309は第1メモリ、3310は第1メモリ出力、3311は第1可変遅延器、3312はその出力、3313は第2遅延回路、3314は第2メモリ、3315は第2メモリ出力、3316は第2可変遅延器、3317はその出力、3318はAND回路、3319はその出力、3320はレーザ駆動回路、3321は光駆動波形、3322はLレベル期間長測定回路、3323はその測定結果出力である。

【0432】上記構成の動作について、図34のタイミングチャートを参照して説明する。

【0433】クロック発生回路3301は、周期が検出窓幅Twのチャンネルクロック3302を出力する。du tyは可変である。

【0434】クロック発生回路3301からのチャンネルクロック信号3302の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路3303から出力された記録信号3304は、Hレベル期間長測定回路3305とLレベル期間長測定回路3322に入力される。

【0435】Hレベル期間長測定回路3305は記録信号3304のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号3306と、測定結果3307を出力する。測定結果3307は、記録信号3306の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T3402の長さは2であり、測定結果3307は当該Hレベル期間T3402の立ち上がりで2となり、Hレベル期間T3404の長さは8であり、測定結果3307は当該Hレベル期間T3404の立ち上がりで8となる。

【0436】そして、測定結果3307は、第1遅延回路3308と第2遅延回路3313に入力する。

【0437】Lレベル期間長測定回路3322は記録信号3304のLレベル期間の長さを測定し、測定結果3323を出力する。測定結果3323は、記録信号3306の測定したLレベルの直後のHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T3401の長さは3であり、測定結果33

70

23は当該Lレベル期間の直後のHレベル期間T3402の立ち上がりで3となり、Lレベル期間T3403の長さは4であり、測定結果3323は、直後Hレベル期間T3404の立ち上がりで4となる。

【0438】そして、測定結果3323は、第1遅延回路3308に入力する。

【0439】第1遅延回路3308内で、測定結果3307、3323は第1メモリ3309に入力され、第1メモリ3309から第1メモリ出力3310が出力される。ここでメモリ3309には、表15(a)のように、直前の無記録部分のあるべき長さ(測定結果3323に対応)と今回の記録マークのあるべき長さ(測定結果3307に対応)の組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第1可変遅延器3311は第1メモリ出力3310に従って、記録信号3306を遅延して信号3312を出力する。

【0440】また、第2遅延回路3313内で、測定結果3307は第2メモリ3314に入力され、第2メモリ3314から第2メモリ出力3315が出力される。ここで第2メモリ3314には、表15(b)のように、今回の記録マークのあるべき長さ(測定結果3307に対応)に対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第2可変遅延器3316は第2メモリ出力3315に従って、記録信号3306を遅延して信号3317を出力する。

【0441】信号3312と信号3317はAND回路3318に入力し、信号3319として出力する。

【0442】この出力信号3319は、レーザ駆動回路3320に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形3321となり、記録マーク3401、3402が形成される。

【0443】このように、実施例15においては、記録マーク3401、3402を形成するに際して、直前の無記録部分のあるべき長さ(測定結果3323)と今回の記録マークの記録すべき長さの組み合わせに応じて、記録パワーでの駆動開始時刻を遅延して、直前の無記録部分の長さによるマーク始端部分での熱影響の差異と今回の記録マークの長さによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、記録マークの始端を正しい位置に形成できる。かつ、記録マークの記録すべき長さに応じて、記録パワーでの駆動終了時刻を早く終了して、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正するので、記録マークの終端部分を正しい位置に形成することができる。

【0444】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0445】(実施例16)図36の光駆動波形3541は、本発明の実施例16における光駆動波形である。

【0446】光駆動波形3541は、複数のパルスから

(37)

特開平 7-225947

71

72

構成されている。さらに、光駆動波形 3541 は、記録信号 3506 を固定量 K だけ遅延した信号 3600 を基準とすると、最初のパルスの駆動開始時刻が遅延しており、最後のパルスの駆動終了時刻が早くなっている。

【0447】最初のパルスの駆動開始遅延量は、(1、*

*7) 変調を例にとれば、表 16 (a) に示すように、直前の無記録部分のあるべき長さで記録すべき記録マークの長さの組み合わせに対応して決められる。

【0448】

【表 16】

(a)

直前の無記録部分 のあるべき長さ ($\times Tw$)	今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動開始時刻の 遅延量	第 1 メモリ 3513 の 格納値
2	2	$B16(2, 2)$	$K+B16(2, 2)$
2	3	$B16(2, 3)$	$K+B16(2, 3)$
2	4	$B16(2, 4)$	$K+B16(2, 4)$
2	5	$B16(2, 5)$	$K+B16(2, 5)$
2	6	$B16(2, 6)$	$K+B16(2, 6)$
2	7	$B16(2, 7)$	$K+B16(2, 7)$
2	8	$B16(2, 8)$	$K+B16(2, 8)$
3	2	$B16(3, 2)$	$K+B16(3, 2)$
3	3	$B16(3, 3)$	$K+B16(3, 3)$
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	$B16(N, M)$	$K+B16(N, M)$
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	$B16(8, 6)$	$K+B16(8, 6)$
8	7	$B16(8, 7)$	$K+B16(8, 7)$
8	8	$B16(8, 8)$	$K+B16(8, 8)$

(b)

今回の記録マーク のあるべき長さ ($\times Tw$)	駆動終了時刻の 遅延量	第 2 メモリ 3518 の 格納値
2	$-E16(2)$	$K-E16(2)$
3	$-E16(3)$	$K-E16(3)$
4	$-E16(4)$	$K-E16(4)$
5	$-E16(5)$	$K-E16(5)$
6	$-E16(6)$	$K-E16(6)$
7	$-E16(7)$	$K-E16(7)$
8	$-E16(8)$	$K-E16(8)$

遅延量の - (マイナス) 符号は、早く終了することを意味する。

【0449】たとえば、記録マーク 3601 の直前の無記録部分のあるべき長さは $T3601 = 2Tw$ であり、記録すべき長さは $T3602 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅) であるので、記録開始時刻は $B16(2, 2)$ だけ遅延し、記録マーク 3602 の直前の無記録部分のあるべき長さは $T3603 = 4Tw$ であり、記録すべき長さは $T3604 = 8Tw$ であるので、記録開始時刻は $B16(4, 8)$ だけ遅延する。

【0450】最後のパルスの駆動終了遅延量は、(1、7) 変調を例にとれば、表 16 (b) に示すように、記録すべき記録マークの長さに対応して決められる。

【0451】たとえば、記録マーク 3601 の記録すべき長さは $T3602 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅) であるので、終了時刻は $E16(2)$ だけ早くなり、記録マーク 3602 の記録すべき長さは $T3604 = 8Tw$ であるので、終了時刻は $E16(8)$ だけ早くなる。

【0452】記録すべきマーク長がおなじならば、直前

の無記録部分の長さが短いほど、前回の記録パワーが今回の記録マークの始端部分に及ぼす熱影響が大きく、マーク始端の伸びは大きくなる。したがって、 $B16(2, N) > B16(3, N) > \dots > B16(8, N)$ (N は 2 から 8 の整数) となる傾向がある。

【0453】直前の無記録部分の長さがおなじならば、記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすく、昇温後急冷することでマークを形成する相変化媒体の場合には、マーク始端の伸びが大きい。したがって、 $B16(N, 2) > B16(N, 3) > \dots > B16(N, 8)$ となる傾向がある。

【0454】記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E16(8) > E16(7) > \dots > E16(2)$ (N は 2 から 8 の整数) となる傾向がある。

【0455】その結果、直前の無記録部分の長短による

(38)

特開平 7-225947

73

マーク始端部分の熱影響の差異と記録マーク長によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異も補正できるので、記録マーク 3601、3602 の始端部分、終端部分は、正しい位置に形成される。

【0456】なお、ここでは光駆動波形 3541 は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと 0 の間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0457】図 35 は、本発明の実施例 16 の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0458】図 35 において 3501 はクロック発生回路、3502 はクロック信号、3503 は記録信号発生回路、3504 は記録信号発生回路 3503 から出力される記録信号、3505 は H レベル期間長測定回路、3506 は H レベル期間長測定回路 3505 を通過後の記録信号、3507 は H レベル期間測定結果出力、3508 はパルス分割回路、3509 は先頭パルス、3510 は中間パルス、3511 はラストパルス、3512 は第 1 遅延回路、3513 は第 1 メモリ、3514 は第 1 メモリ出力、3515 は第 1 可変遅延器、3516 はその出力、3517 は第 2 遅延回路、3518 は第 2 メモリ、3519 は第 2 メモリ出力、3520 は第 2 可変遅延器、3521 はその出力、3522 はマルチパルス生成回路、3523 は反転回路、3524 は AND 回路、3525 は中間マルチパルス、3526 は固定遅延器、3527 はその出力、3528 はマルチパルス生成回路、3529 は反転回路、3530 は AND 回路、3531 はラストマルチパルス、3532 はセクタ、3533 はその出力、3534 は OR 回路、3535 はその出力、3536 は AND 回路、3537 はその出力、3538 はセクタ、3539 はその出力、3540 はレーザ駆動回路、3541 は光駆動波形、3542 はゲート発生回路、3543 はその出力、3544 はスイッチ、3545 はセレクト信号である。ここで、セクタ 3532、3538 は、セレクト信号 3545 が L レベルのときは X 入力を選択して出力し、H レベルのときは Y 入力を選択して出力する。さらに、3546 は L レベル期間長検出回路、3547 はその測定結果出力である。

【0459】はじめに、スイッチ 3544 が OFF、すなわち、セレクト信号 3545 が L レベルのときの動作について、図 36 のタイミングチャートを参照して説明する。

【0460】クロック発生回路 3501 は、周期が検出窓幅 Tw のチャンネルクロック 3502 を出力する。du ty は可変である。

【0461】クロック発生回路 3501 からのチャンネルクロック信号 3502 の立ち上がりに同期して、記録信

74

号発生回路 3503 から出力された記録信号 3504 は、H レベル期間長測定回路 3505 と L レベル期間長測定回路 3546 に入力される。

【0462】H レベル期間長測定回路 3505 は記録信号 3504 の H レベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号 3506 と、測定結果 3507 を出力する。測定結果 3507 は、記録信号 3506 の測定した H レベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、H レベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、H レベル期間 T 3602 の長さは 2 であり、測定結果 3507 は当該 H レベル期間 T 3602 の立ち上がりで 2 となり、H レベル期間 T 3604 の長さは 8 であり、測定結果 3507 は当該 H レベル期間 T 3604 の立ち上がりで 8 となる。

【0463】そして、測定結果 3507 は、第 1 遅延回路 3512、第 2 遅延回路 3517 に入力する。

【0464】L レベル期間長測定回路 3546 は記録信号 3504 の L レベル期間の長さを測定し、測定結果 3547 を出力する。測定結果 3547 は、記録信号 3506 の測定した L レベルの直後の H レベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、L レベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、L レベル期間 T 3601 の長さは 2 であり、測定結果 3547 は当該 L レベルの直後 H レベル期間 T 3602 の立ち上がりで 2 となり、L レベル期間 T 3603 の長さは 4 であり、測定結果 3547 は直後の H レベル期間 T 3604 の立ち上がりで 4 となる。

【0465】そして、測定結果 3547 は、第 1 遅延回路 3512 に入力する。

【0466】第 1 遅延回路 3512 内で、測定結果 3507、3547 は第 1 メモリ 3513 に入力され、第 1 メモリ 3513 から第 1 メモリ出力 3514 が出力される。ここで第 1 メモリ 3513 には、表 16 (a) のように、直前の無記録部分のあるべき長さ (測定結果 3547 に対応) と今回の記録マークのあるべき長さ (測定結果 3507 に対応) との組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0467】第 2 遅延回路 3517 内で、測定結果 3507 は第 2 メモリ 3518 に入力され、第 2 メモリ 3518 から第 2 メモリ出力 3519 が出力される。ここで第 2 メモリ 3518 には、表 16 (b) のように、今回の記録マークのあるべき長さ (測定結果 3507 に対応) に対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0468】一方、記録信号 3506 は、パルス分割回路 3508 で、先頭パルス 3509 と中間パルス 3510 とラストパルス 3511 に分割される。本例では、先頭パルス 3509 は記録信号 3506 の立ち上がりで立ち上がり、Tw 後に立ち下がる信号であり、中間パルス 3510 は記録信号 3506 の立ち上がりから Tw 後に

(39)

特開平 7-225947

75

立ち上がり記録信号 3506 の立ち下りの Tw 前に立ち下がる信号であり、ラストパルス 3511 は記録信号 3506 の立ち下りの Tw 前に立ち上がり、記録信号 3506 の立ち下りで立ち下がる信号である。記録信号 3506 の H レベル期間が 2 Tw のときは中間パルスは発生しない。

【0469】先頭パルス 3509 は、第 1 可変遅延器 3515 で第 1 メモリ出力 3514 だけ遅延され、信号 3516 となる。

【0470】中間パルス 3510 は、マルチパルス生成回路 3522 に入力し、中間マルチパルス 3525 となり、遅延量 K の固定遅延器 3526 で遅延され、信号 3527 となる。

【0471】ラストパルス 3511 は、マルチパルス生成回路 3528 でラストマルチパルス 3531 となり、セクタ 3532 で選択され、信号 3533 となり、第 2 可変遅延器 3520 で、第 2 メモリ出力 3519 にしたがって遅延され、信号 3521 となる。

【0472】信号 3516 と信号 3527 と信号 3521 の OR 回路 3534 による出力 3535 がセクタ 3538 で選択され、レーザ駆動回路 3540 に入力し、光源が駆動され、光駆動波形 3541 となり、記録マーク 3601、3602 が形成される。

【0473】つぎに、スイッチ 3544 が ON のときを、図 37 を用いて説明する。

【0474】ゲート発生回路 3542 は、測定結果 3507 が 2 のときのみ H レベルを出力する。よって、セレクト信号 3545 が、測定結果 3507 が 2 のときに、H レベルになり、セクタ 3532、3538 が Y 入力を選択して出力する。そのため、ラストパルス 3511 が第 2 可変遅延器 3520 に入力し、遅延され、信号 3521 となり、さらに、信号 3521 と信号 3516 の AND 回路 3536 による出力 3537 が、レーザ駆動回路 3540 に導かれる。したがって、記録すべきマークが 2 Tw のときに、Tw 以下のパルス幅が作成でき、より小さいマークまで対応できる。

76

【0475】測定結果 3507 が 2 以外のときは、スイッチ 3544 が OFF のときと同じである。

【0476】このように、実施例 16 においては、記録マーク 3601 あるいは 3602 を形成するに際して、複数のパルスで駆動し、直前の無記録部分のあるべき長さで記録マークの記録すべき長さの組み合わせに応じて、最初のパルスの駆動開始時刻を遅延して、直前の無記録部分の長さによる前回の記録パワーの熱影響の差異と記録マーク長さによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、マーク終端を正しい位置に形成でき、かつ、記録マークの記録すべき長さに応じて、最後のパルスの駆動を早く終了して、記録マークの長さによるマーク終端部分の熱蓄積の差異を補正するので、記録マークの終端部分も正しい位置に形成することができる。また、複数のパルス状に駆動することにより、媒体に与える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0477】また、パルス分割回路による、先頭パルス、中間パルス、ラストパルスの分割方法を変えることにより、各種パルスパターンに対応できる。

【0478】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと 0 の間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0479】（実施例 17）図 39 の光駆動波形 3821 は、本発明の実施例 17 における光駆動波形である。光駆動波形 3821 は、記録信号 3806 を固定量 K だけ遅延した、基準となる信号 3900 に対して、記録パワーでの駆動開始時刻が遅延し、かつ、駆動終了時刻が早くなっている。

【0480】駆動開始時刻の遅延量は、(1、7) 変調を例にとれば、表 17 (a) に示すように、記録すべき記録マークの長さと直前の無記録部分のあるべき長さの組み合わせに対応して決められる。

【0481】

【表 17】

特開平7-225947

78

10

(b)

遅延値の-（マイナス）符号は、早く終了することを意味する。

40

50

【 0 4 8 6 】直前の無記録部分のあるべき長さがおなじならば、記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での昇温後の急冷条件が得やすいので、相変化媒体を用いた場合にはマーク始端の伸びが大きくなる。したが

(41)

特開平 7-225947

79

80

って、 $B17(N, 2) > B17(N, 3) > \dots > B17(N, 8)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0487】直後の無記録部分のあるべき長さがおなじならば、記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E17(8, N) > E17(7, N) > \dots > E17(2, N)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0488】記録すべきマーク長がおなじならば、直後の無記録部分のあるべき長さが短いほど、マーク終端部分の温度が下がりにくく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E17(N, 2) > E17(N, 3) > \dots > E17(N, 8)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0489】その結果、直前の無記録部分の長短によるマーク始端部分での前回の記録パワーの熱影響の差異と、記録マーク長によるマーク始端部分での熱履歴の差異が補正でき、マーク始端部分は正しい位置に形成される。また、記録マーク長によるマーク終端部分の熱蓄積の差異と直後の無記録部分の長短によるマーク終端部分での熱履歴の差異が補正できるので、マーク終端部分は、正しい位置に形成される。

【0490】なお、ここでは光駆動波形3821は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0491】図38は、本発明の実施例17の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0492】図38において3801はクロック発生回路、3802はクロック信号、3803は記録信号発生回路、3804は記録信号発生回路3803から出力される記録信号、3805はHレベル期間長測定回路、3806はHレベル期間長測定回路3805を通過後の記録信号、3807はHレベル期間測定結果出力、3808は第1遅延回路、3809は第1メモリ、3810は第1メモリ出力、3811は第1可変遅延器、3812はその出力、3813は第2遅延回路、3814は第2メモリ、3815は第2メモリ出力、3816は第2可変遅延器、3817はその出力、3818はAND回路、3819はその出力、3820はレーザ駆動回路、3821は光駆動波形、3822はLレベル期間長測定回路1、3823はその測定結果出力、3824はLレベル期間長測定回路2、3825はその測定結果出力である。

【0493】上記構成の動作について、図39のタイミングチャートを参照して説明する。

【0494】クロック発生回路3801は、周期が検出窓幅Twのチャンネルクロック3802を出力する。du 50

tyは可変である。

【0495】クロック発生回路3801からのチャンネルクロック信号3802の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路3803から出力された記録信号3804は、Hレベル期間長測定回路3805とLレベル期間長測定回路1(3822)とLレベル期間長測定回路2(3824)に入力される。

【0496】Lレベル期間長測定回路1(3822)は記録信号3804のLレベル期間の長さを測定し、測定結果3823を出力する。測定結果3823は、記録信号3806の測定したLレベルの直後のHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T3901の長さは2であり、測定結果3823は当該Lレベル期間の直後のHレベル期間T3902の立ち上がりで2となり、Lレベル期間T3903の長さは4であり、測定結果3823は、直後Hレベル期間T3904の立ち上がりで4となる。

【0497】そして、測定結果3823は、第1遅延回路3808に入力する。

【0498】Hレベル期間長測定回路3805は記録信号3804のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号3806と、測定結果3807を出力する。測定結果3807は、記録信号3806の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T3902の長さは2であり、測定結果3807は当該Hレベル期間T3902の立ち上がりで2となり、Hレベル期間T3904の長さは8であり、測定結果3807は当該Hレベル期間T3904の立ち上がりで8となる。

【0499】そして、測定結果3807は、第1遅延回路3808と第2遅延回路3813に入力する。

【0500】Lレベル期間長測定回路2(3824)は記録信号3804のLレベル期間の長さを測定し、測定結果3825を出力する。測定結果3825は、記録信号3806の測定したLレベルの直前のHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T3903の長さは4であり、測定結果3825は当該Lレベル期間の直前のHレベル期間T3902の立ち上がりで4となり、Lレベル期間T3905の長さは3であり、測定結果3825は、直後Hレベル期間T3904の立ち上がりで3となる。

【0501】そして、測定結果3825は、第2遅延回路3813に入力する。

【0502】第1遅延回路3808内で、測定結果3807、3823は第1メモリ3809に入力され、第1メモリ3809から第1メモリ出力3810が出力される。ここで第1メモリ3809には、表17(a)のよ

(42)

特開平 7-225947

81

うに、直前の無記録部分のあるべき長さ（測定結果 3823 に対応）と今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果 3807 に対応）の組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第 1 可変遅延器 3811 は第 1 メモリ出力 3810 に従って、記録信号 3806 を遅延して信号 3812 を出力する。

【0503】また、第 2 遅延回路 3813 内で、測定結果 3807、3825 は第 2 メモリ 3814 に入力され、第 2 メモリ 3814 から第 2 メモリ出力 3815 が出力される。ここで第 2 メモリ 3814 には、表 17 (b) のように、今回の記録マークのあるべき長さ（測定結果 3807 に対応）と直後の無記録部分のあるべき長さ（測定結果 3825 に対応）との組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。第 2 可変遅延器 3816 は第 2 メモリ出力 3815 に従って、記録信号 3806 を遅延して信号 3817 を出力する。

【0504】信号 3812 と信号 3817 は AND 回路 3818 に入力し、信号 3819 として出力する。

【0505】この出力信号 3819 は、レーザ駆動回路 3820 に入力されて、光源が駆動され、光駆動波形 3821 となり、記録マーク 3901、3902 が形成される。

【0506】このように、実施例 17 においては、記録マーク 3901、3902 を形成するに際して、直前の無記録部分のあるべき長さ（測定結果 3807 に対応）と今回の記録マークの記録すべき長さの組み合わせに応じて、記録パワーでの駆動開始時刻を遅延して、直前の無記録部分の長さの違いによ

82

るマーク始端部分での熱影響の差異と今回の記録マークの長さの違いによるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、記録マークの始端を正しい位置に形成できる。かつ、記録マークの記録すべき長さ（測定結果 3807 に対応）と直後の無記録部分のあるべき長さ（測定結果 3825 に対応）の組み合わせに応じて、記録パワーでの駆動終了時刻を早く終了して、記録マークの長さの違いによるマーク終端部分の熱蓄積の差異と、直後の無記録部分の長さの違いによるマーク終端部分での熱履歴の差異とを補正するので、記録マークの終端部分を正しい位置に形成することができる。

【0507】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと 0 との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0508】（実施例 18）図 41 の光駆動波形 4041 は、本発明の実施例 18 における光駆動波形である。

【0509】光駆動波形 4041 は、複数のパルスから構成されている。さらに、光駆動波形 4041 は、記録信号 4006 を固定量 K だけ遅延した信号 4100 を基準とすると、最初のパルスの駆動開始時刻が遅延しており、最後のパルスの駆動終了時刻が早くなっている。

【0510】最初のパルスの駆動開始遅延量は、(1、7) 変調を例にとれば、表 18 (a) に示すように、直前の無記録部分のあるべき長さ（測定結果 3807 に対応）と今回の記録マークの長さの組み合わせに対応して決められる。

【0511】

【表 18】

83
(a)

直前の無記録部分 のあるべき長さ (× Tw)	今回の記録マーク のあるべき長さ (× Tw)	駆動開始時刻の 遅延量	第1メモリ4013の 格納値
2	2	B18 (2, 2)	K+B18 (2, 2)
2	3	B18 (2, 3)	K+B18 (2, 3)
2	4	B18 (2, 4)	K+B18 (2, 4)
2	5	B18 (2, 5)	K+B18 (2, 5)
2	6	B18 (2, 6)	K+B18 (2, 6)
2	7	B18 (2, 7)	K+B18 (2, 7)
2	8	B18 (2, 8)	K+B18 (2, 8)
3	2	B18 (3, 2)	K+B18 (3, 2)
3	3	B18 (3, 3)	K+B18 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	B18 (N, M)	K+B18 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	B18 (8, 6)	K+B18 (8, 6)
8	7	B18 (8, 7)	K+B18 (8, 7)
8	8	B18 (8, 8)	K+B18 (8, 8)

84

(b)

今回の記録マーク のあるべき長さ (× Tw)	直後の無記録部分 のあるべき長さ (× Tw)	駆動終了時刻の 遅延量	第2メモリ4018の 格納値
2	2	-E18 (2, 2)	K-E18 (2, 2)
2	3	-E18 (2, 3)	K-E18 (2, 3)
2	4	-E18 (2, 4)	K-E18 (2, 4)
2	5	-E18 (2, 5)	K-E18 (2, 5)
2	6	-E18 (2, 6)	K-E18 (2, 6)
2	7	-E18 (2, 7)	K-E18 (2, 7)
2	8	-E18 (2, 8)	K-E18 (2, 8)
3	2	-E18 (3, 2)	K-E18 (3, 2)
3	3	-E18 (3, 3)	K-E18 (3, 3)
.	.	.	.
.	.	.	.
N	M	-E18 (N, M)	K-E18 (N, M)
.	.	.	.
.	.	.	.
8	6	-E18 (8, 6)	K-E18 (8, 6)
8	7	-E18 (8, 7)	K-E18 (8, 7)
8	8	-E18 (8, 8)	K-E18 (8, 8)

遅延量の- (マイナス) 符号は、早く終了することを意味する。

【0512】たとえば、記録マーク4101の直前の無記録部分のあるべき長さは $T4101 = 2Tw$ であり、記録すべき長さは $T4102 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であるので、記録開始時刻は $B18(2, 2)$ だけ遅延し、記録マーク4102の直前の無記録部分のあるべき長さは $T4103 = 4Tw$ であり、記録すべき長さは $T4104 = 8Tw$ であるので、記録開始時刻は $B18(4, 8)$ だけ遅延する。

【0513】最後のパルスの駆動終了遅延量は、(1、7)変調を例にとれば、表18(b)に示すように、記録すべき記録マークの長さとは直後の無記録部分のあるべき長さに対応して決められる。

【0514】たとえば、記録マーク4101の記録すべき長さは $T4102 = 2Tw$ (Tw は検出窓幅)であり、直後の無記録部分のあるべき長さは $T4103 = 4Tw$ であるので、終了時刻は $E18(2, 4)$ だけ早く

なり、記録マーク4102の記録すべき長さは $T4104 = 8Tw$ であり、直後の無記録部分のあるべき長さは $T4105 = 3Tw$ であるので、終了時刻は $E18(8, 3)$ だけ早くなる。

【0515】記録すべきマーク長がおなじならば、直前の無記録部分の長さが短いほど、前回の記録パワーが今回の記録マークの始端部分に及ぼす熱影響が大きく、マーク始端の伸びは大きくなる。したがって、 $B18(2, N) > B18(3, N) > \dots > B18(8, N)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0516】直前の無記録部分の長さがおなじならば、記録すべきマーク長が短いほど、マーク始端部分での急冷条件が得られやすく、昇温後急冷することでマークを形成する相変化媒体の場合には、マーク始端の伸びが大きい。したがって、 $B18(N, 2) > B18(N, 3) > \dots > B18(N, 8)$ となる傾向がある。

(44)

特開平 7-225947

85

【0517】直後の無記録部分の長さがおなじなら、記録すべきマーク長が長いほど、マーク終端部分での熱蓄積の影響が大きく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E18(8, N) > E18(7, N) > \dots > E18(2, N)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0518】記録すべきマーク長がおなじなら、直後の無記録部分の長さが短いほど、マーク終端部分の温度が下がりにくく、終端の伸びが大きい。したがって、 $E18(N, 2) > E18(N, 3) > \dots > E18(N, 8)$ (N は2から8の整数)となる傾向がある。

【0519】その結果、直前の無記録部分の長さの違いによるマーク始端部分の熱影響の差異と記録マーク長の違いによるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マーク長の違いによるマーク終端部分での熱履歴の差異も補正できるので、記録マーク4101、4102の始端部分、終端部分は、正しい位置に形成される。

【0520】なお、ここでは光駆動波形4041は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、または、記録パワーと0との間など、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0521】図40は、本発明の実施例18の光駆動波形がえられる光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【0522】図40において4001はクロック発生回路、4002はクロック信号、4003は記録信号発生回路、4004は記録信号発生回路4003から出力される記録信号、4005はHレベル期間長測定回路、4006はHレベル期間長測定回路4005を通過後の記録信号、4007はHレベル期間測定結果出力、4008はパルス分割回路、4009は先頭パルス、4010は中間パルス、4011はラストパルス、4012は第1遅延回路、4013は第1メモリ、4014は第1メモリ出力、4015は第1可変遅延器、4016はその出力、4017は第2遅延回路、4018は第2メモリ、4019は第2メモリ出力、4020は第2可変遅延器、4021はその出力、4022はマルチパルス生成回路、4023は反転回路、4024はAND回路、4025は中間マルチパルス、4026は固定遅延器、4027はその出力、4028はマルチパルス生成回路、4029は反転回路、4030はAND回路、4031はラストマルチパルス、4032はセクタ、4033はその出力、4034はOR回路、4035はその出力、4036はAND回路、4037はその出力、4038はセクタ、4039はその出力、4040はレーザ駆動回路、4041は光駆動波形、4042はゲート発生回路、4043はその出力、4044はスイッチ、4045はセレクト信号である。ここで、セクタ4032、4038は、セレクト信号4045がLレベ

86

ルのときはX入力を選択して出力し、HレベルのときはY入力を選択して出力する。さらに、4046はLレベル期間長測定回路1、4047はその測定結果出力、4048はLレベル期間長測定回路2、4049はその測定結果出力である。

【0523】はじめに、スイッチ4044がOFF、すなわち、セレクト信号4045がLレベルのときの動作について、図41のタイミングチャートを参照して説明する。

10 【0524】クロック発生回路4001は、周期が検出窓幅Twのチャンネルクロック4002を出力する。du tyは可変である。

【0525】クロック発生回路4001からのチャンネルクロック信号4002の立ち上がりに同期して、記録信号発生回路4003から出力された記録信号4004は、Hレベル期間長測定回路4005とLレベル期間長測定回路1(4046)とLレベル期間長測定回路2(4048)に入力される。

20 【0526】Lレベル期間長測定回路1(4046)は記録信号4004のLレベル期間の長さを測定し、測定結果4047を出力する。測定結果4047は、記録信号4006の測定したLレベルの直後のHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Lレベル期間T4101の長さは2であり、測定結果3407は当該Lレベルの直後のHレベル期間T4102の立ち上がりで2となり、Lレベル期間T4103の長さは4であり、測定結果4047は直後のHレベル期間T4104の立ち上がりで4となる。

30 【0527】そして、測定結果4047は、第1遅延回路4012に入力する。

【0528】Hレベル期間長測定回路4005は記録信号4004のHレベル期間の長さを測定し、あらためて記録信号4006と、測定結果4007を出力する。測定結果4007は、記録信号4006の測定したHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Hレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれば、Hレベル期間T4102の長さは2であり、測定結果4007は当該Hレベル期間T4102の立ち上がりで2となり、Hレベル期間T4104の長さは8であり、測定結果4007は当該Hレベル期間T4104の立ち上がりで8となる。

40 【0529】そして、測定結果4007は、第1遅延回路4012、第2遅延回路4017に入力する。

50 【0530】Lレベル期間長測定回路2(4048)は記録信号4004のLレベル期間の長さを測定し、測定結果4049を出力する。測定結果4049は、記録信号4006の測定したLレベルの直前のHレベルの立ち上がりに同期して出力される。すなわち、Lレベル期間の長さをチャンネルクロックの個数であらわすことにすれ

(45)

特開平 7-225947

87

ば、Lレベル期間T4103の長さは4であり、測定結果4049は当該Lレベルの直前のHレベル期間T4102の立ち上がりで4となり、Lレベル期間T4105の長さは3であり、測定結果4049は直前のHレベル期間T4104の立ち上がりで3となる。

【0531】そして、測定結果4049は、第2遅延回路4017に入力する。

【0532】第1遅延回路4012内で、測定結果4007、4047は第1メモリ4013に入力され、第1メモリ4013から第1メモリ出力4014が出力される。ここで第1メモリ4013には、表18(a)のように、直前の無記録部分のあるべき長さ(測定結果4047に対応)と今回の記録マークのあるべき長さ(測定結果4007に対応)との組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0533】第2遅延回路4017内で、測定結果4007、4049は第2メモリ4018に入力され、第2メモリ4018から第2メモリ出力4019が出力される。ここで第2メモリ4018には、表18(b)のように、今回の記録マークのあるべき長さ(測定結果4007に対応)と直後の無記録部分のあるべき長さ(測定結果4049に対応)との組み合わせに対応して値が格納されており、対応した格納値が出力される。

【0534】一方、記録信号4006は、パルス分割回路4008で、先頭パルス4009と中間パルス4010とラストパルス4011に分割される。本例では、先頭パルス4009は記録信号4006の立ち上がりで立ち上がり、Tw後に立ち下がる信号であり、中間パルス4010は記録信号4006の立ち上がりからTw後に立ち上がり記録信号4006の立ち下がりのTw前に立ち下がる信号であり、ラストパルス4011は記録信号4006の立ち下がりのTw前に立ち上がり、記録信号4006の立ち下がりで立ち下がる信号である。記録信号4006のHレベル期間が2Twのときは中間パルスは発生しない。

【0535】先頭パルス4009は、第1可変遅延器4015で第1メモリ出力4014だけ遅延され、信号4016となる。

【0536】中間パルス4010は、マルチパルス生成回路4022に入力し、中間マルチパルス4025となり、遅延量Kの固定遅延器4026で遅延され、信号4027となる。

【0537】ラストパルス4011は、マルチパルス生成回路4028でラストマルチパルス4031となり、セレクト4032で選択され、信号4033となり、第2可変遅延器4020で、第2メモリ出力4019にしたがって遅延され、信号4021となる。

【0538】信号4016と信号4027と信号4021のOR回路4034による出力4035がセレクト4038で選択され、レーザ駆動回路4040に入力し、

88

光源が駆動され、光駆動波形4041となり、記録マーク4101、4102が形成される。

【0539】つぎに、スイッチ4044がONのときを、図42を用いて説明する。

【0540】ゲート発生回路4042は、測定結果4007が2のときのみHレベルを出力する。よって、セレクト信号4045が、測定結果4007が2のときに、Hレベルになり、セレクト4032、4038がY入力を選択して出力する。そのため、ラストパルス4011が第2可変遅延器4020に入力し、遅延され、信号4021となり、さらに、信号4021と信号4016のAND回路4036による出力4037が、レーザ駆動回路4040に導かれる。したがって、記録すべきマークが2Twのときに、Tw以下のパルス幅が作成でき、より小さいマークまで対応できる。

【0541】測定結果4007が2以外のときは、スイッチ4044がOFFのときと同じである。

【0542】このように、実施例18においては、記録マーク4101あるいは4102を形成するに際して、複数のパルスで駆動し、直前の無記録部分のあるべき長さ(測定結果4007)と記録マークの記録すべき長さ(測定結果4049)の組み合わせに応じて、最初のパルスの駆動開始時刻を遅延して、直前の無記録部分の長さの差による前回の記録パワーの熱影響の差異と記録マークの長さの差によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正するので、マーク始端を正しい位置に形成でき、かつ、記録マークの記録すべき長さに応じて、最後のパルスの駆動を早く終了して、記録マークの長さの差によるマーク終端部分の熱蓄積の差異と直後の無記録部分の長さの差によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正するので、記録マークの終端部分も正しい位置に形成することができる。また、複数のパルス状に駆動することにより、媒体に与える熱負荷を軽減でき、繰り返し記録による劣化を軽減する効果もある。

【0543】また、パルス分割回路による、先頭パルス、中間パルス、ラストパルスの分割方法を変えることにより、各種パルスパターンに対応できる。

【0544】なお、ここでは光駆動波形は記録パワーと消去パワーの間で駆動しているが、記録パワーと再生パワーの間、記録パワーと0との間等、記録媒体にあわせて駆動すればよい。

【0545】(実施例19)図43は本発明の第19の実施例における光学情報の記録方法の記録波形を示すものである。(43a)は最大反転間隔(以降Tmaxと表す)の変調データであり、(43b)は変調データ(43a)に相当する記録マークを形成するための記録波形であり、(43c)は形成される記録マークである。

【0546】(43d)は最小反転間隔(以降Tminと表す)の変調データであり、(43e)は変調データ(43d)に相当する記録マークを形成するための記録

50

波形であり、(43f)は形成される記録マークである。

【0547】記録波形(43b)は、第1番目のパルスとそれに続く $(T_{max}-T_{min})/Tw$ 個(Tw は検出窓幅。以降 Tw で表す)の後続パルスから構成されており、変調データ(43a)の立ち上がり(E1)と前記第1番目のパルスの立ち上がり(E2)との間隔は x ($0 < x$)であり、変調データ(43a)の立ち上がり(E1)と前記第1番目のパルスの立ち下がり(E3)との間隔は $T_{min}+y$ ($y < 0.5Tw$)であり、変調データ(43a)の立ち上がり(E1)と第1番目の後続パルスの立ち上がり(E4)との間隔は $T_{min}+0.5Tw-z$ ($0 \leq z < 0.5Tw$)であり、変調データ(43a)の立ち上がり(E1)と第1番目の後続パルスの立ち下がり(E5)との間隔は $T_{min}+Tw$ であり、変調データ(43a)の立ち上がり(E1)と第 n 番目の後続パルスの立ち上がり(n は整数、 $1 \leq n \leq (T-T_{min})/Tw$)との間隔は $T_{min}+nTw-0.5Tw-z$ ($0 \leq z < 0.5Tw$)であり、変調データ(43a)の立ち上がり(E1)と第 n 番目(n は整数、 $1 \leq n \leq (T-T_{min})/Tw$)の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min}+nTw$ である。

【0548】従って、第1番目のパルスの立ち下がり(E3)と最初の後続パルスの立ち上がり(E4)との間隔 $T1$ は、 $0.5Tw-z-y$ であり、後続パルス間の間隔 $T2$ は、 $0.5Tw-z$ であるので、 $y \neq 0$ のときに、 $T1 \neq T2$ という状態をとりうる。

【0549】ここで、 x の設定により、記録マーク(43c)の伸び量 $d1$ を補正できるので、 T_{max} に相当する長さの記録マークが正しく記録できる。

【0550】なお、 x の設定のさいには、 $y=0$ の状態を設定すればよい。

【0551】記録波形(43e)は、第1番目のパルスのみで構成されており、変調データ(43d)の立ち上がり(E6)と前記第1番目のパルスの立ち上がり(E7)との間隔は最大反転間隔のマークを正しく記録するよう設定した x ($0 < x$)であり、変調データ(43d)の立ち上がり(E6)と前記第1番目のパルスの立ち下がり(E8)との間隔は $T_{min}+y$ ($y < 0.5Tw$)である。

【0552】ここで、記録マーク(43f)が T_{min} に相当する長さになるように y を設定することができる。

【0553】以上のように、記録波形(43b)により形成される記録マークの長さが最大反転間隔 T_{max} に相当する長さになるように x を設定することができ、記録波形(43e)により形成される記録マークの長さが最小反転間隔 T_{min} に相当する長さになるように y を設定することができるので、所望のマーク長を得ること

ができる。。

【0554】なお、記録波形(43b)(43e)において、ピークパワーとバイアスパワーとの間でパワー変調しているが、ライトワンス媒体や光磁気媒体に記録する時はピークパワーを記録パワーにし、バイアスパワーを再生パワーに設定すれば良いし、相変化媒体に記録するときはピークパワーを記録パワーにし、バイアスパワーを消去パワーに設定すれば良い。

【0555】(図44)は、第19の実施例における光学情報の記録方法を(1、7)変調に応用したときの記録波形を示したものである。

【0556】ここで、 $T_{max}=8Tw$ 、 $T_{min}=2Tw$ 、 $x=Tw$ 、 $y=0.25Tw$ 、 $z=0$ とした。

【0557】(44a)は最大反転間隔 $8Tw$ の変調データであり、(44b)は変調データ(44a)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0558】(44c)は $7Tw$ の変調データであり、(44d)は変調データ(44c)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0559】(44e)は $6Tw$ の変調データであり、(44f)は変調データ(44e)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0560】(44g)は $5Tw$ の変調データであり、(44h)は変調データ(44g)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0561】(44i)は $4Tw$ の変調データであり、(44j)は変調データ(44i)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0562】(44k)は $3Tw$ の変調データであり、(44l)は変調データ(44k)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0563】(44m)は最小反転間隔 $2Tw$ の変調データであり、(44n)は変調データ(44m)に相当する記録マークを形成するための記録波形である。

【0564】記録波形(44b)は、第1番目のパルスとそれに続く $(8Tw-2Tw)/Tw=6$ 個の後続パルスから構成されており、変調データ(44a)の立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は $x=Tw$ であり、変調データ(44a)の立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min}+y=2.25Tw$ であり、変調データ(44a)の立ち上がりと第 n 番目の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min}+nTw-0.5Tw-z=(1.5+n)Tw$ であり、変調データ(44a)の立ち上がりと第 n 番目の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min}+nTw=(2+n)Tw$ である。

【0565】記録波形(44d)は、第1番目のパルスとそれに続く $(7Tw-2Tw)/Tw=5$ 個の後続パルスから構成されており、変調データ(44c)の立ち上がりと前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は

(47)

特開平 7-225947

91

$x = Tw$ であり、変調データ(44c)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + y = 2.25Tw$ であり、変調データ(44c)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min} + nTw - 0.5Tw - z = (1.5 + n)Tw$ であり、変調データ(44c)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + nTw = (2 + n)Tw$ である。

【0566】記録波形(44f)は、第1番目のパルスとそれに続く $(6Tw - 2Tw) / Tw = 4$ 個の後続パルスから構成されており、変調データ(44e)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は $x = Tw$ であり、変調データ(44e)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + y = 2.25Tw$ であり、変調データ(44e)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min} + nTw - 0.5Tw - z = (1.5 + n)Tw$ であり、変調データ(44e)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + nTw = (2 + n)Tw$ である。

【0567】記録波形(44h)は、第1番目のパルスとそれに続く $(5Tw - 2Tw) / Tw = 3$ 個の後続パルスから構成されており、変調データ(44g)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は $x = Tw$ であり、変調データ(44g)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + y = 2.25Tw$ であり、変調データ(44g)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min} + nTw - 0.5Tw - z = (1.5 + n)Tw$ であり、変調データ(44g)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + nTw = (2 + n)Tw$ である。

【0568】記録波形(44j)は、第1番目のパルスとそれに続く $(4Tw - 2Tw) / Tw = 2$ 個の後続パルスから構成されており、変調データ(44i)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は $x = Tw$ であり、変調データ(44i)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + y = 2.25Tw$ であり、変調データ(44i)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min} + nTw - 0.5Tw - z = (1.5 + n)Tw$ であり、変調データ(44i)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + nTw = (2 + n)Tw$ である。

【0569】記録波形(44l)は、第1番目のパルスとそれに続く $(3Tw - 2Tw) / Tw = 1$ 個の後続パルスから構成されており、変調データ(44k)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は $x = Tw$ であり、変調データ(44k)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は T_{min}

92

$+ y = 2.25Tw$ であり、変調データ(44k)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min} + nTw - 0.5Tw - z = (1.5 + n)Tw$ であり、変調データ(44k)の立ち上がりと第n番目の後続パルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + nTw = (2 + n)Tw$ である。

【0570】記録波形(44n)は、第1番目のパルスのみで構成されており、変調データ(44m)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は $x = Tw$ であり、変調データ(44m)の立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + y = 2.25Tw$ である。

【0571】また、以上の記録は計において、第1番目のパルスの立ち下がりと最初の後続パルスの立ち上がりとの間隔は、 $0.25Tw$ であり、後続パルス間の間隔は、 $0.5Tw$ であり、両者は異なる。

【0572】実際に、書換可能な相変光光ディスクに図44の記録方法で記録したときの、変調データ反転間隔にたいする形成された記録マークの長さを測定した結果を、従来方法と比較して、図45に示した。

【0573】用いたディスクの記録膜はGeTeSb系材料で、膜厚は250オングストロームとした。また記録膜の上下にZnS-SiO₂混合層が設けられている。基板はあらかじめトラックの形成してある5インチのポリカーボネイト基板を使用した。このディスクを回転させ、線速度6m/sにおいて、レーザ波長830nm、対物レンズNA0.5のヘッドを用いて、最短マーク長0.8μm($2Tw$ 、 $Tw = 67ns$)で記録を行った。記録パワーは15.6mW、消去パワーは8mWである。

【0574】図45において、白丸は従来の記録方法による結果であり、変調データでの反転間隔よりも長い記録マークが形成されてしまう。これに対して、黒丸は本発明の実施例である図44の記録波形を用いた結果であり、変調データでの反転間隔とはほぼ等しい長さの記録マークが形成された。即ち所望の長さの記録マークが得られた。

【0575】以上のように本実施例によれば、反転間隔Tに相当する記録マークを形成するための記録波形を、第1番目のパルスとそれに続く $(T - T_{min}) / Tw$ 個(T_{min} は最小反転間隔、 Tw は検出窓幅)の後続パルスから成る複数のパルス列で構成し、変調データの立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち上がりとの間隔は x ($0 < x$)であり、変調データの立ち上がり与前記第1番目のパルスの立ち下がりとの間隔は $T_{min} + y$ (T_{min} は最小反転間隔、 $y < 0.5Tw$ 、 Tw は検出窓幅)であり、変調データの立ち上がりと第n番目(n は整数、 $1 \leq n \leq (T - T_{min}) / Tw$ 、 T_{min} は最小反転間隔、 Tw は検出窓幅)の後続パルスの立ち上がりとの間隔は $T_{min} + nTw - 0.5Tw - z$

特開平7-225947

94

調データ（４７ａ）と前記パルス（４７ｃ）と前記クロック（４７ｂ）とを入力して、前記パルス（４７ｃ）の立ち下がりから前記変調データ（４７ａ）の立ち下がりまでの期間で前記クロック（４７ｂ）と逆位相の信号を出力するようなマルチパルス（４７ｆ）を出力する。

【 0576 】図 46 は本発明の第 19 の実施例における記録波形が得られる光学情報の記録装置のブロック図を示すものである。図 46 において、4600 は周期が検出窓幅に等しいクロックを発生するクロック発生器、4601 は入力データを変調する変調器、4602 は前記変調器 4601 の出力から最小反転間隔のパルスを出力するパルス発生回路、4603 は前記パルス発生回路 4602 の出力パルスの立ち上がりエッジを遅延させたパルスを出力する第 1 遅延回路、4604 は前記第 1 遅延回路 4603 の出力パルスの立ち下がりエッジを遅延させたパルスを出力する第 2 遅延回路、4605 は前記クロックと前記変調器 4601 の出力と前記パルス発生回路 4602 の出力を用いて複数パルス列を出力するマルチパルス発生回路、4606 は前記第 2 の遅延回路 4604 の出力と前記マルチパルス発生回路 4605 の出力との論理和を出力する論理和回路、4607 は前記論理和回路 4606 の出力を用いて光学ヘッドのレーザを駆動するレーザ駆動回路、4608 は光学ヘッド、4609 は光ディスクである。

【０５８５】レーザ駆動回路４６０８は、前記駆動信号（４７ｇ）に従って光学ヘッド８のレーザを光駆動波形（４７ｈ）のように駆動し、光ディスク４６０９に記録マークを形成する。

【0586】光駆動波形(47h)において、ピークパワーとバイアスパワーとの間でパワー変調しているが、ライトワンス媒体と光磁気媒体に記録する時はピークパワーを記録パワーにし、バイアスパワーを再生パワーに設定すれば良いし、相変化媒体に記録するときはピークパワーを記録パワーにし、バイアスパワーを消去パワーに設定すれば良い。

【0587】この構成により、第1遅延パルス(47d)の遅延量xにより最大反転間隔に相当する記録マークの長さを所望値にすることができ、かつ前記第2遅延パルス(47e)の遅延量yにより最小反転間隔に相当する記録マークの長さを所望値にすることができる。

【0577】以上のように構成された光学情報の記録装置について、図47を用いてその動作を説明する。

【0578】クロック発生器4600は、周期が検出窓幅Twのクロック(47b)を出力する。dutyは可変である。

【0579】変調器4601は、前記クロック(47b)を入力して、前記クロックに同期した変調データ(47a)を出力する。

【０５８０】パルス発生回路４６０２は、前記変調データ（４７ａ）を入力して、前記変調データ（４７ａ）の立ち上がりから最小反転間隔 T_{min} のパルス幅を有するパルス（４７ｃ）を出力する。

【０５８１】第１遅延回路４６０３は、前記パルス（４７ｃ）を入力して、前記パルス（４７ｃ）の立ち上がりエッジをxだけ遅延させた第１遅延パルス（４７ｄ）を出力する。

【０５８２】第２遅延回路４６０４は、前記第１遅延パルス（４７ｄ）を入力して、前記第１遅延パルス（４７ｄ）の立ち下がりエッジをｙだけ遅延させた第２遅延パルス（４７ｅ）を出力する。

【0583】マルチパルス発生回路4605は、前記変

【発明の効果】第1発明では、今回の記録マークを形成する際に、この記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更される。その結果、記録マークの長さによる始端部分での熱履歴の差異を補正でき、正しい位置に今回の記録マークの始端部分を形成することが可能になる。

【０５８９】第２発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更される。その結果、今回の記録マークの長さによる始端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端部分を形成することが可能になる。さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返しの記録による劣化が軽減される効果もある。

【０５９０】第３発明では、今回の記録マークを形成する際に、この記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークを形成したときの熱が今回の記録マークの始端部分におよぼす影響を補正できるとともに、今回の記録マークの長短

今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【０５９５】第８発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異が補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【０５９６】第９発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異と、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【０５９７】第１０発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異と、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの終端部分を形成することが可能になる。

【0598】さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【０５９９】第１１発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【０６００】第１２発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、そ

(50)

特開平 7-225947

97

の記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異が補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異が補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0601】さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【0602】第13発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0603】第14発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、記録マークの長短によるマーク始端部分での熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次の記録マークとの距離によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0604】さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【0605】第15発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域

98

のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0606】第16発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影響が減少されるとともに、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0607】さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【0608】第17発明では、今回の記録マークを形成する際に、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成する場合の光照射の終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次のマークとの間隔によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0609】第18発明では、レーザ等の光源がパルス発光されるので、今回の記録マークを形成する際に、その記録マークの一つ前の記録マークを形成した際の熱影

10

20

30

40

50

(51)

特開平 7-225947

99

100

響が減少されるとともに、今回の記録マークの直前の無記録部分の領域のあるべき長さおよび今回の記録マークのあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最初のパルスの開始時刻が変更され、かつ、今回の記録マークのあるべき長さおよび今回の記録マークの直後の無記録部分の領域のあるべき長さに応じて、今回の記録マークを形成するためのパルス発光における少なくとも最後のパルスの終了時刻が変更される。その結果、一つ前の記録マークの形成による今回の記録マークの始端部分におよぼす熱影響を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク始端部分の熱履歴の差異を補正でき、かつ、記録マークの長短によるマーク終端部分での熱蓄積の差異を補正でき、かつ、次のマークとの間隔によるマーク終端部分での熱履歴の差異を補正できるので、正しい位置に今回の記録マークの始端および終端部分を形成することが可能になる。

【0610】さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【0611】第19発明では、最大反転間隔と最小反転間隔に相当する記録マークの長さを所望値にすることができる。

【0612】さらに、パルス発光により、媒体に与える熱負荷が軽減され、繰り返し記録による劣化が軽減される効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図2】図1の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図3】本発明の実施例2に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図4】図3の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図5】本発明の実施例3に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図6】図5の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図7】本発明の実施例4に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図8】図7の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図9】本発明の実施例5に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図10】図9の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図11】本発明の実施例6に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図12】図11の装置の動作説明に供するタイミング

チャートである。

【図13】本発明の実施例7に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図14】図13の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図15】本発明の実施例8に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図16】図15の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

10 【図17】図15の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図18】本発明の実施例9に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図19】図18の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図20】本発明の実施例10に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図21】図20の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

20 【図22】図20の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図23】本発明の実施例11に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図24】図23の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図25】本発明の実施例12に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図26】図25の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

30 【図27】図25の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図28】本発明の実施例13に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図29】図28の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図30】本発明の実施例14に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図31】図30の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

40 【図32】図30の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図33】本発明の実施例15に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図34】図33の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図35】本発明の実施例16に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図36】図35の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

50 【図37】図35の装置の動作説明に供するタイミング

チャートである。

【図38】本発明の実施例17に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図39】図38の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図40】本発明の実施例18に係る光ディスク装置の記録系のブロック図である。

【図41】図40の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図42】図40の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図43】本発明の実施例19における記録波形図である。

【図44】本発明の実施例19における（1、7）変調での記録波形図である。

【図45】本発明の実施例19における変調データにたいする記録マークの長さを示した図である。

【図46】本発明の実施例19に係る光ディスク装置の＊

＊ブロック図である。

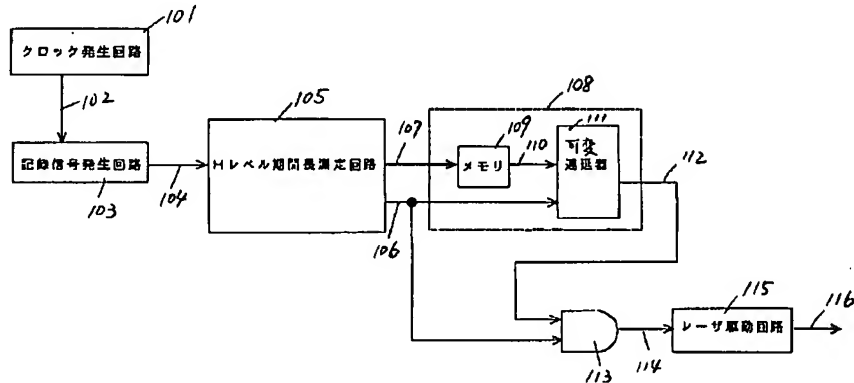
【図47】図46の装置の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図48】従来の記録方法での記録波形図。

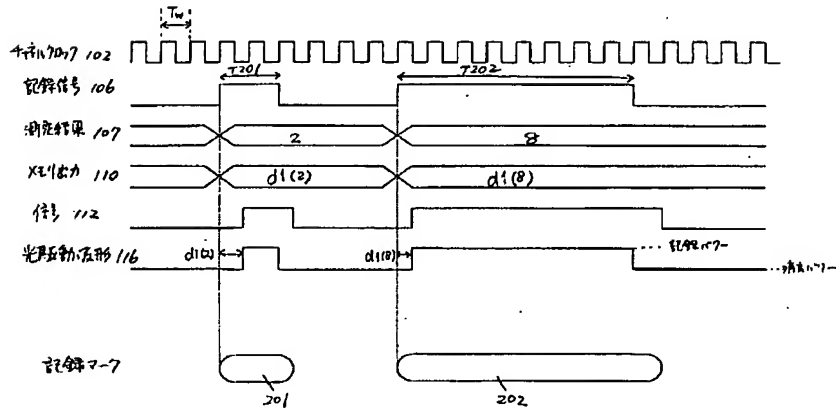
【符号の説明】

4001	クロック発生回路
4003	記録信号発生回路
4005	Hレベル期間長測定回路
4008	パルス分割回路
4012	第1遅延回路
4017	第2遅延回路
4022	マルチパルス生成回路
4028	マルチパルス生成回路
4034	OR回路
4036	AND回路
4040	レーザ駆動回路
4041	光駆動波形

【図1】



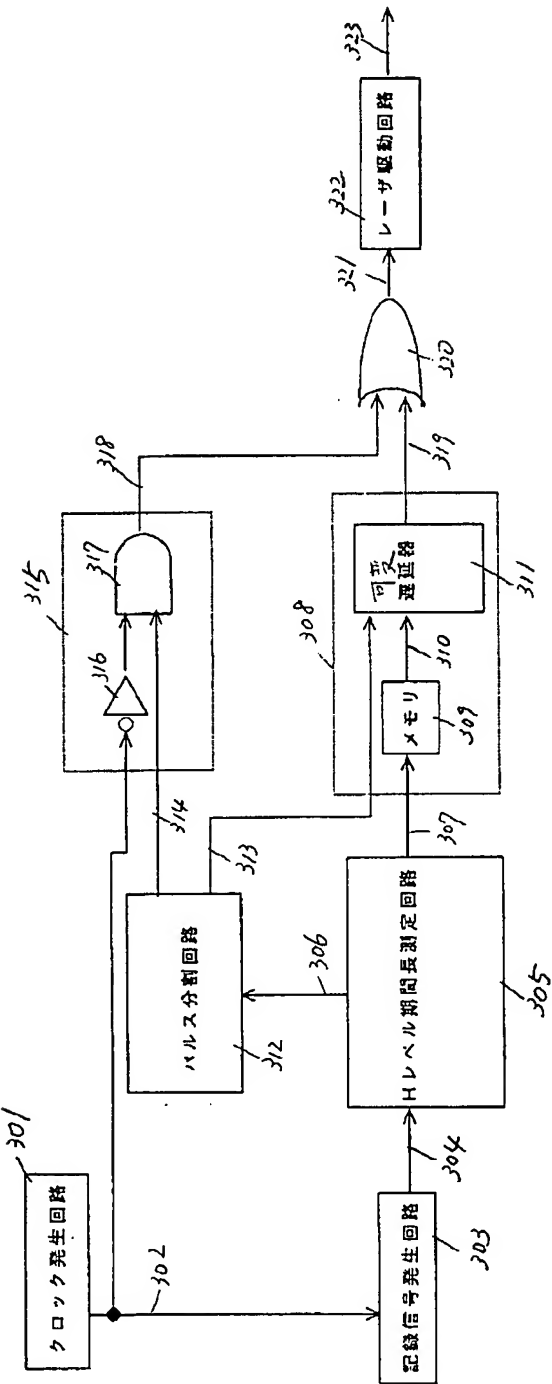
【図2】



(53)

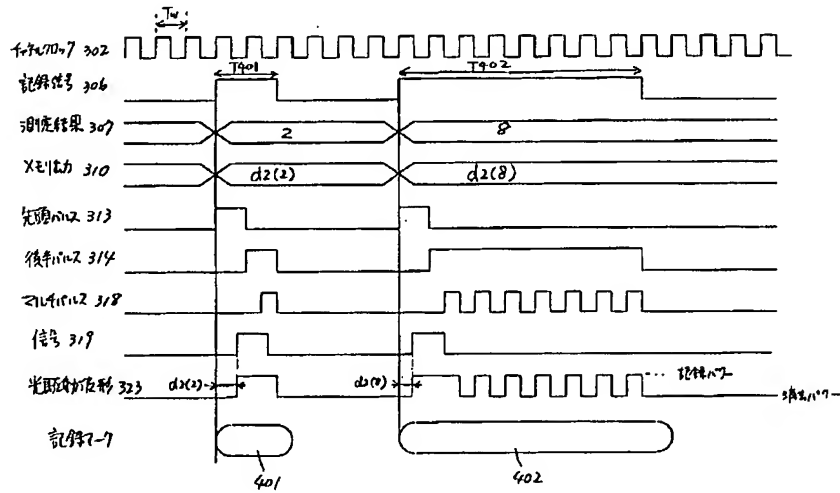
特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

【図 3】

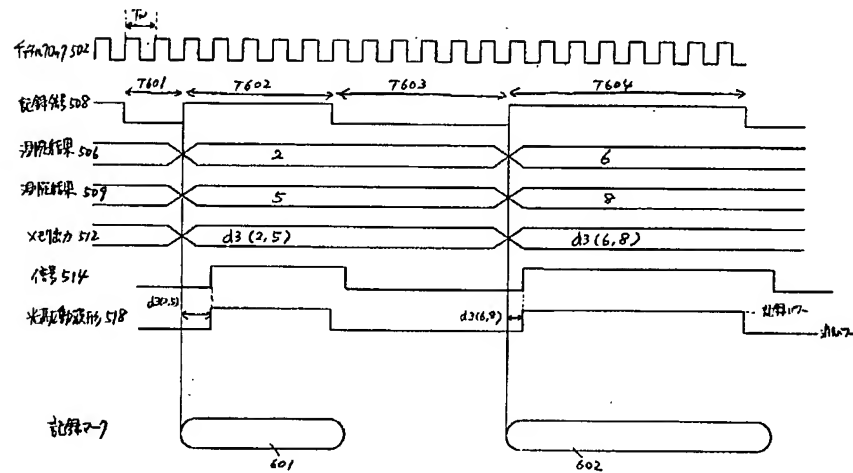


特開平7-225947

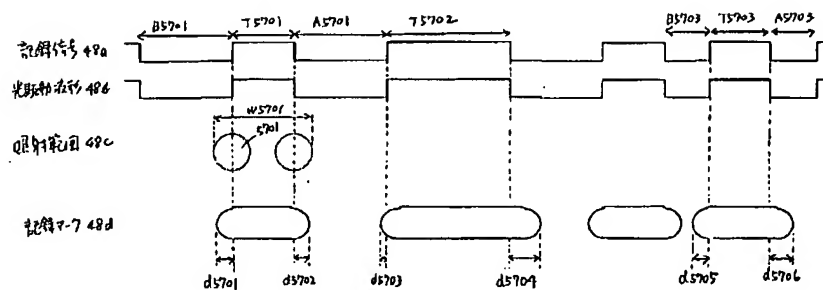
【図4】



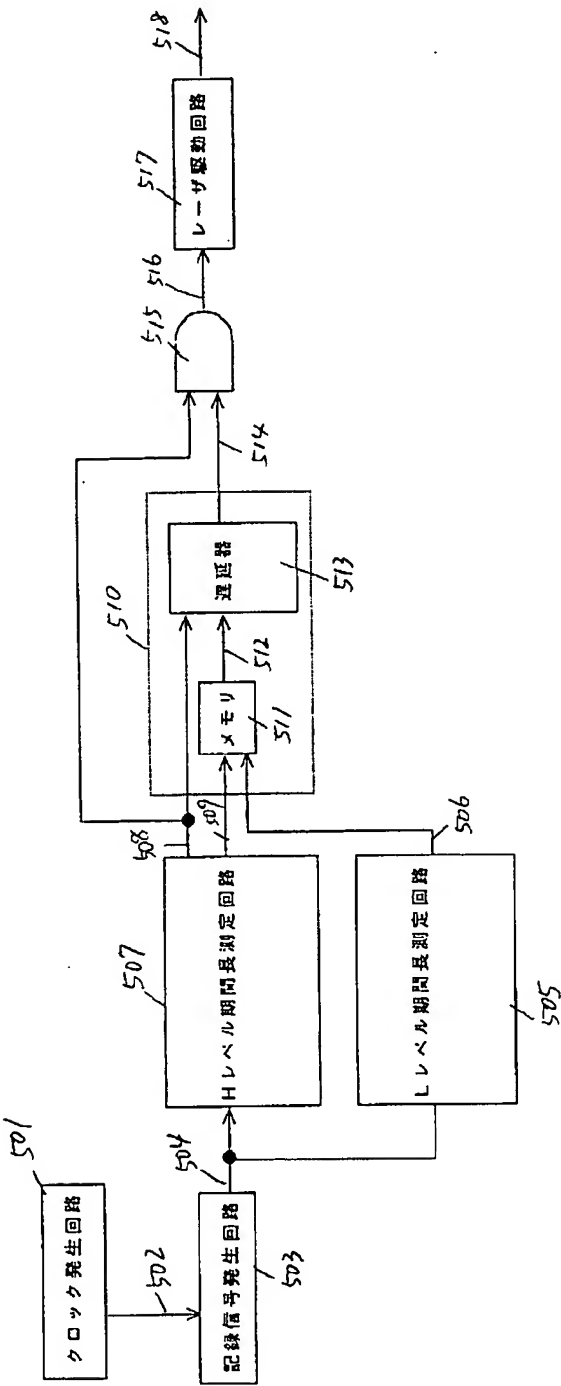
【図6】



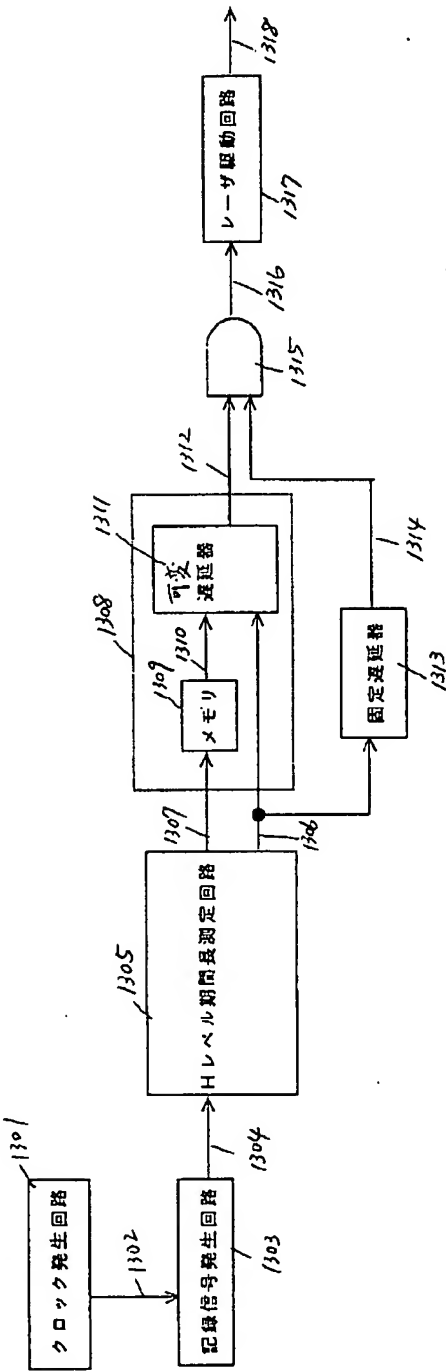
【圖48】



【図 5】

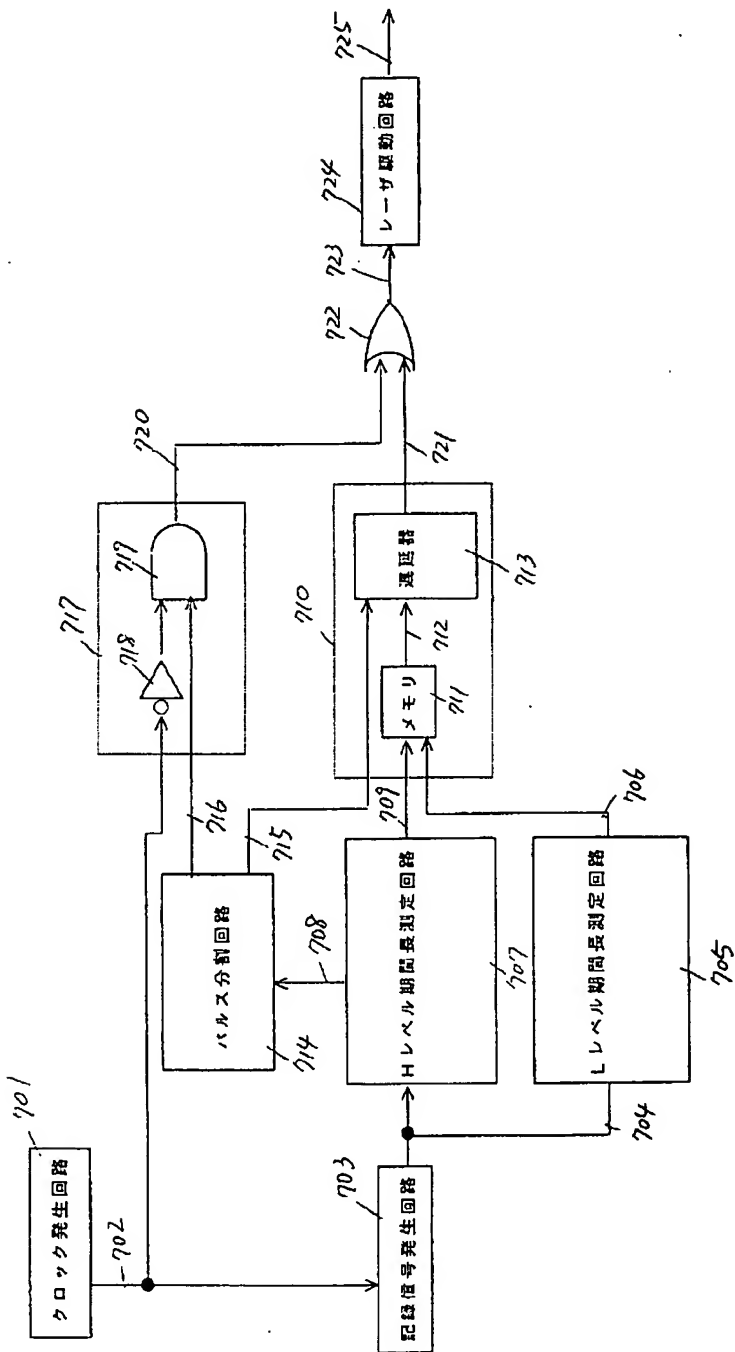


【図 13】



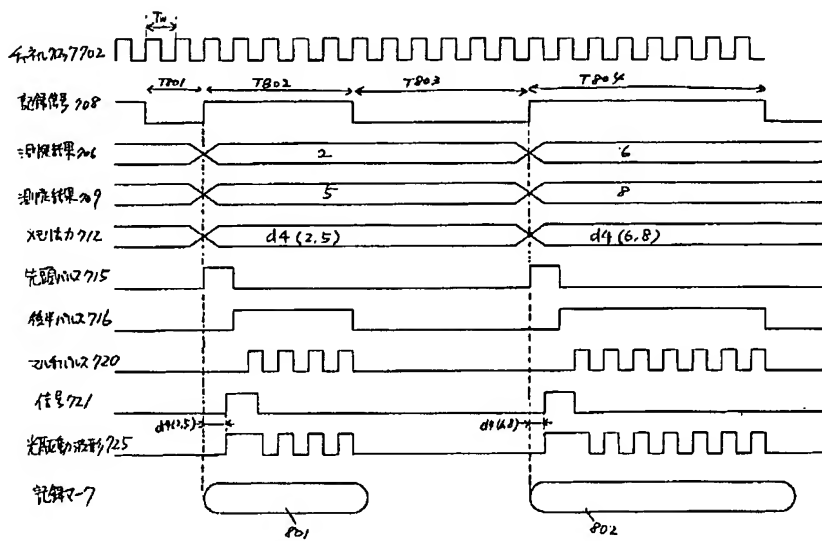
特開平7-225947

【圖 7】

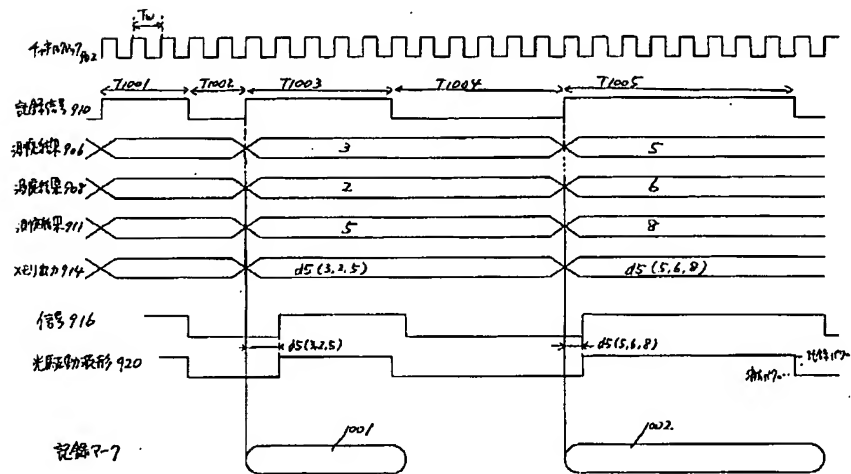


特開平7-225947

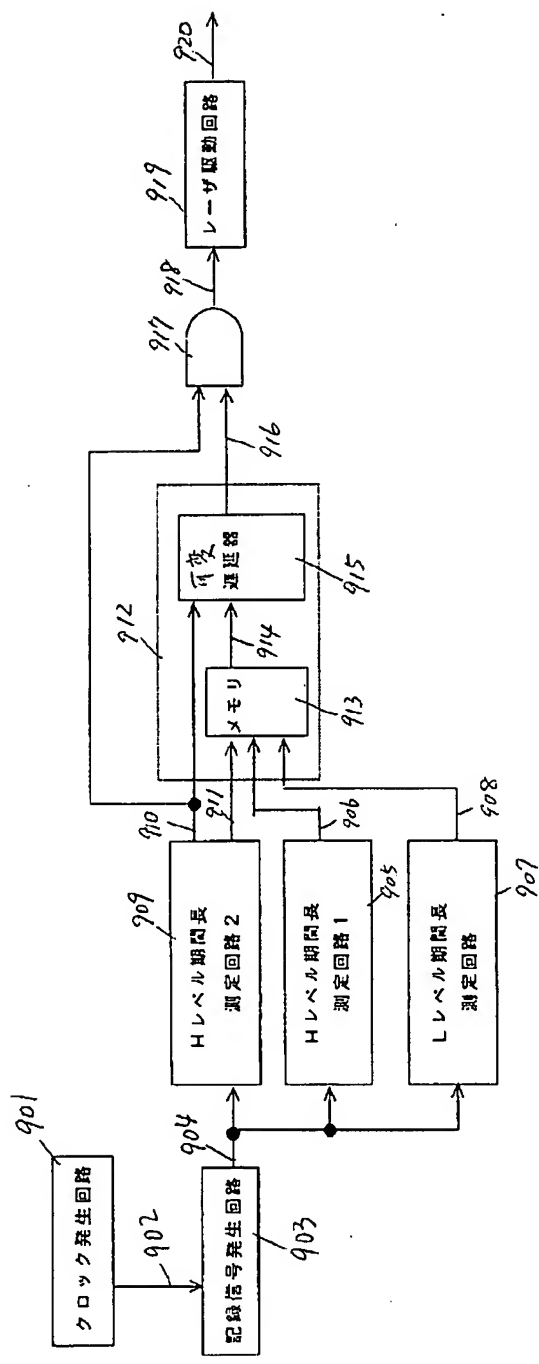
【圖 8】



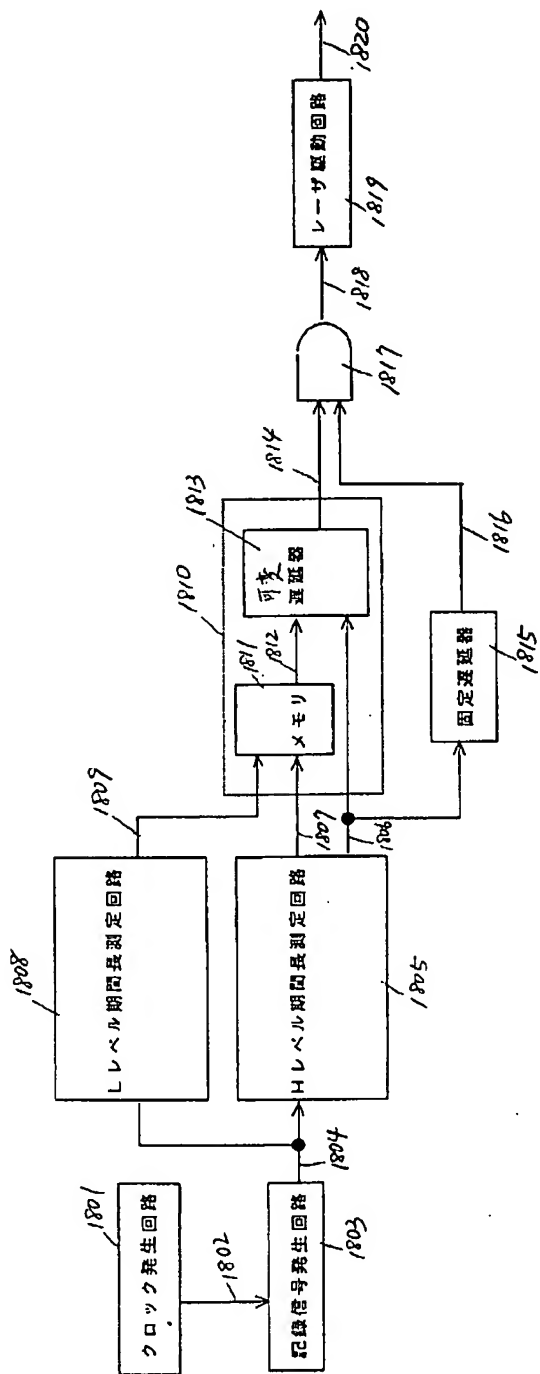
【圖 10】



【図9】

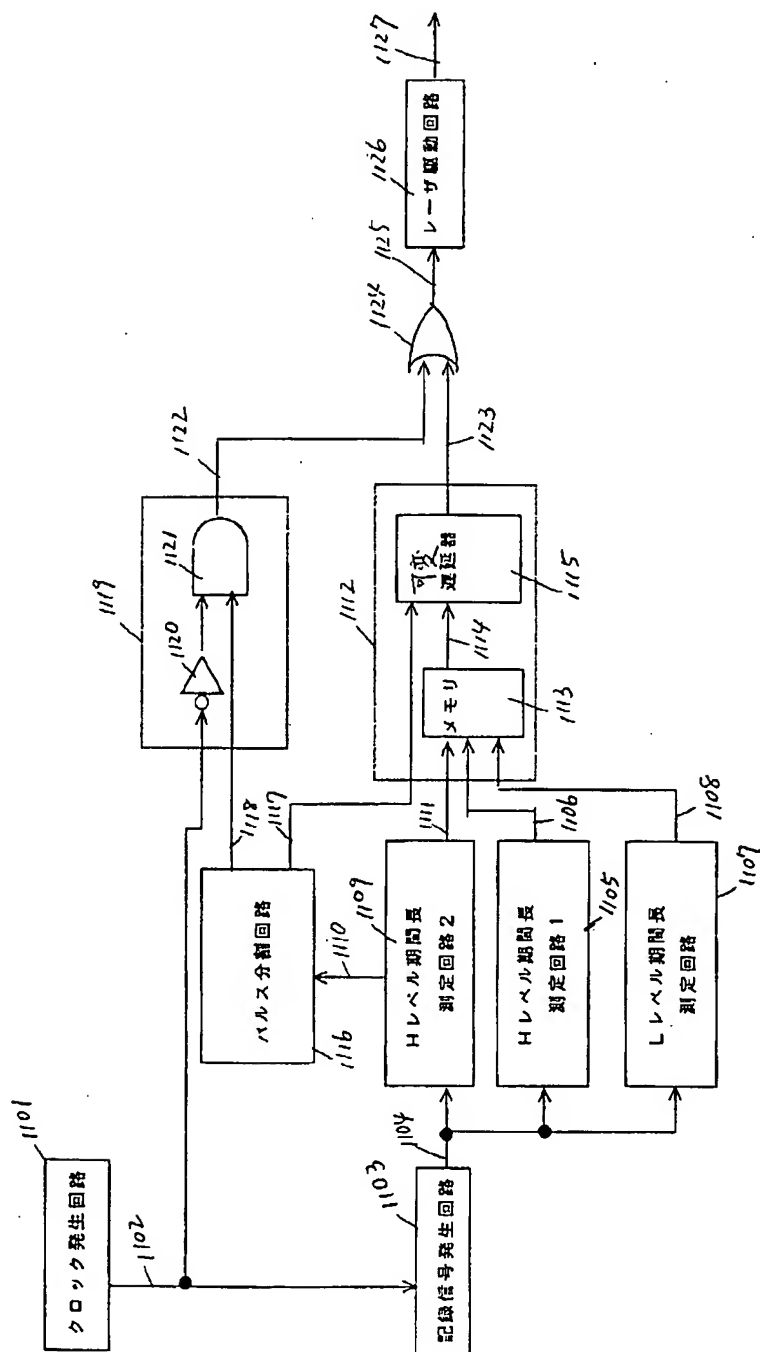


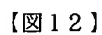
【図18】



特開平7-225947

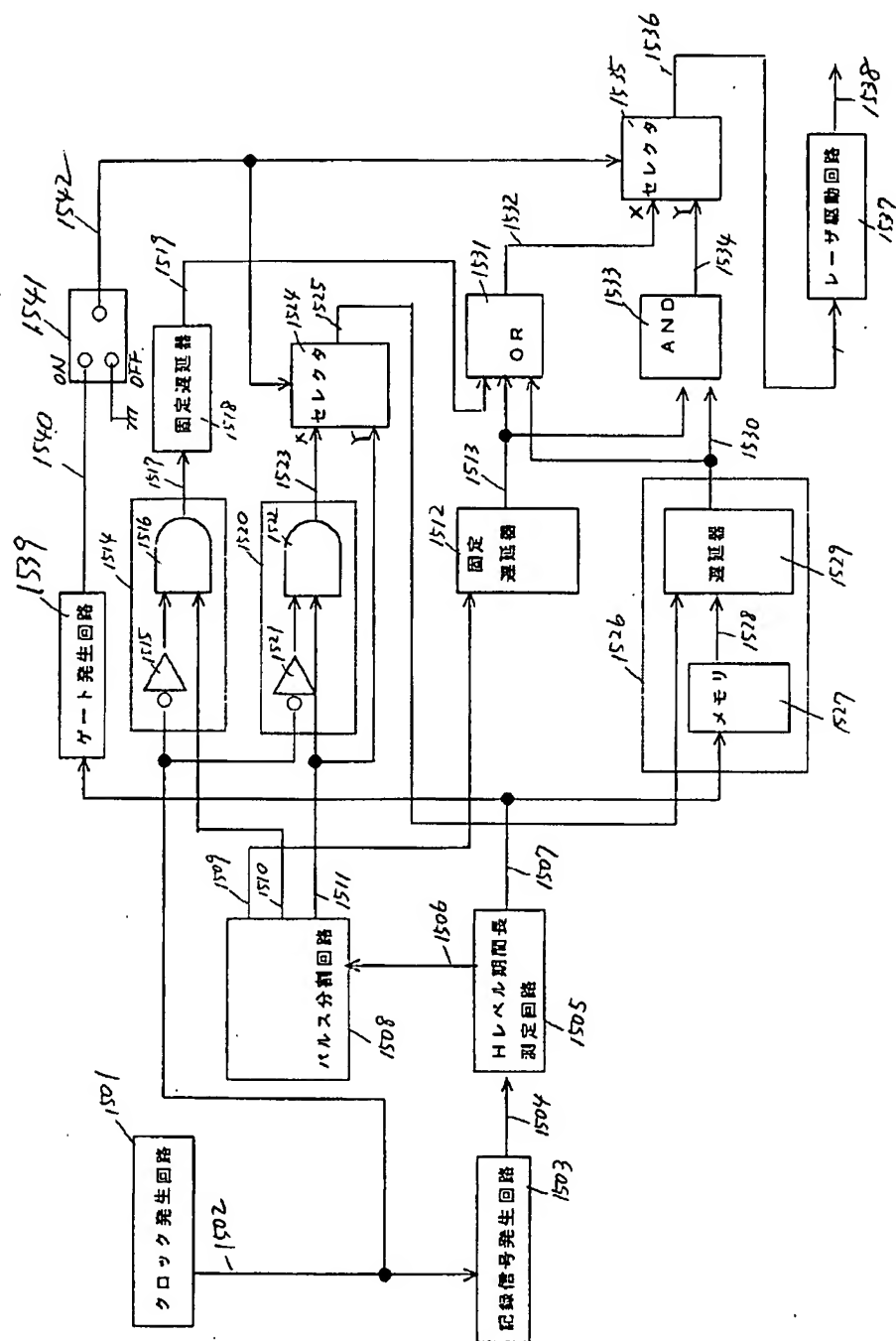
【図 1 1】





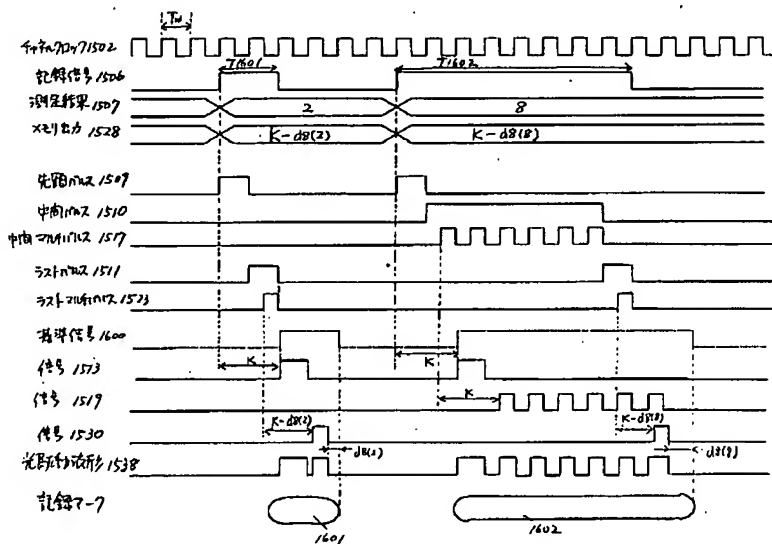
特開平7-225947

【図 15】

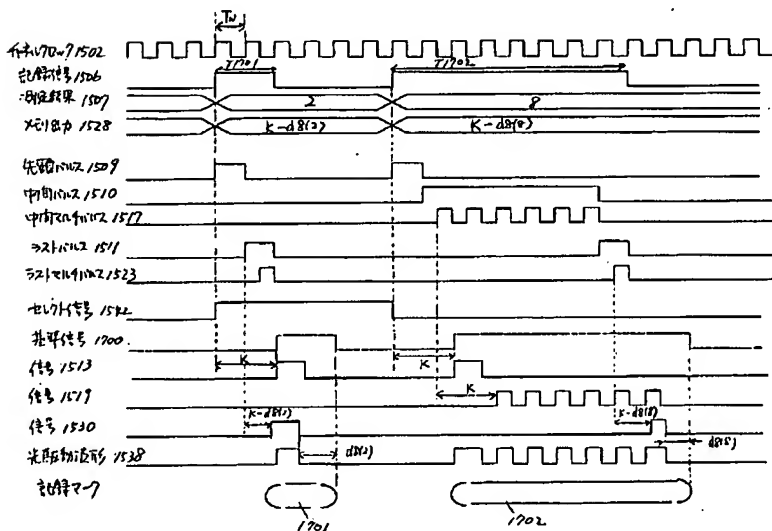


特開平7-225947

【圖 16】

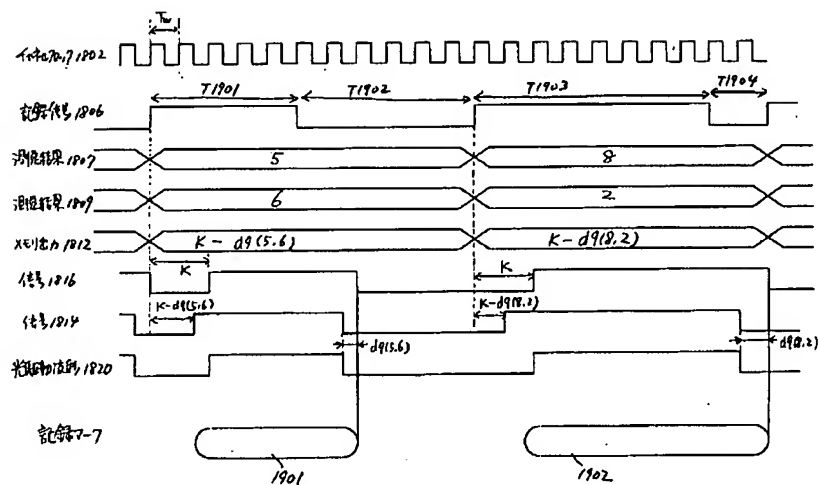


【圖 17】

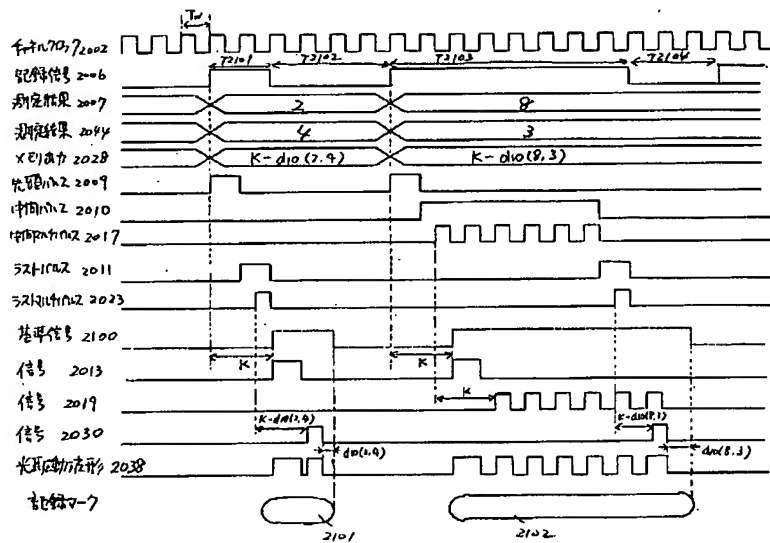


特開平7-225947

【圖 19】



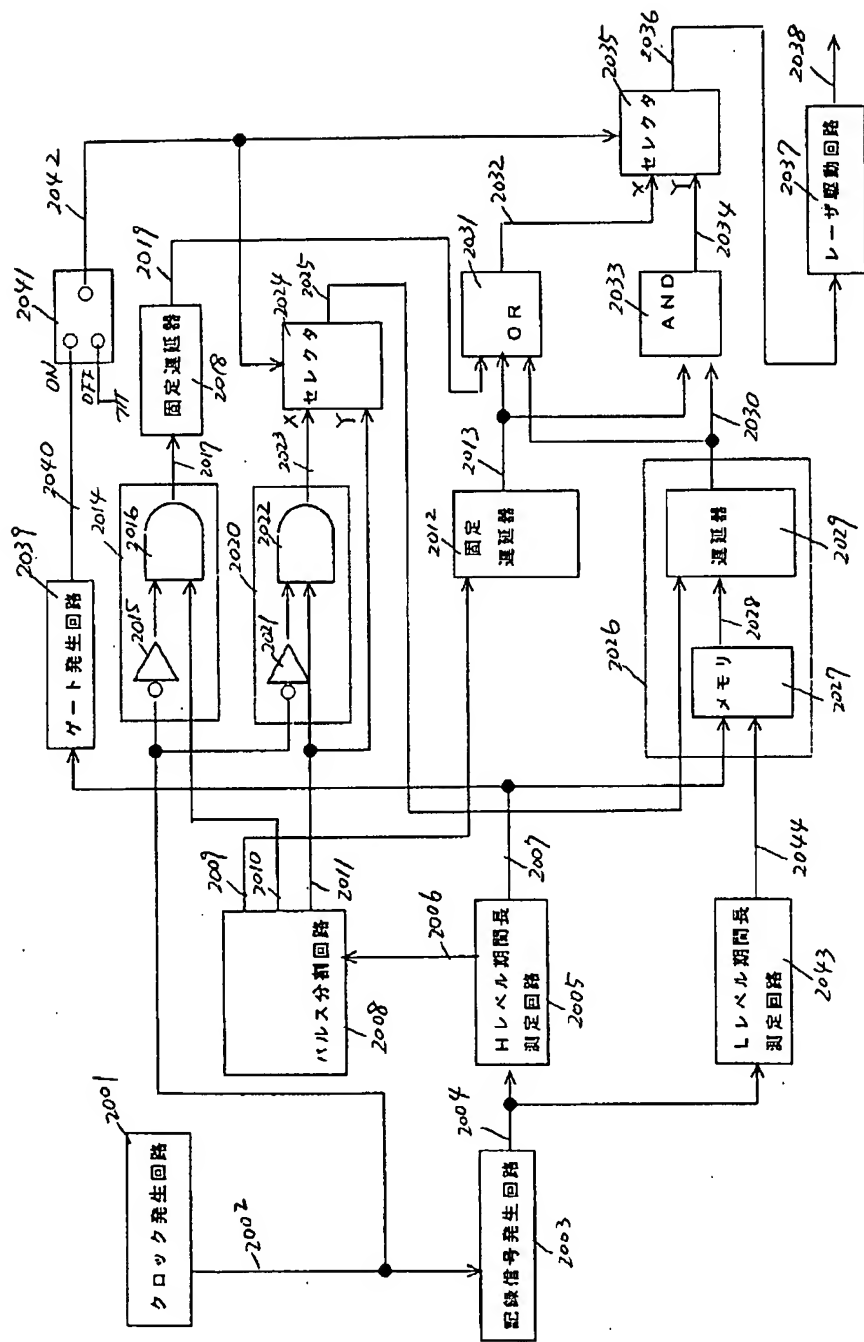
【図 21】



(64)

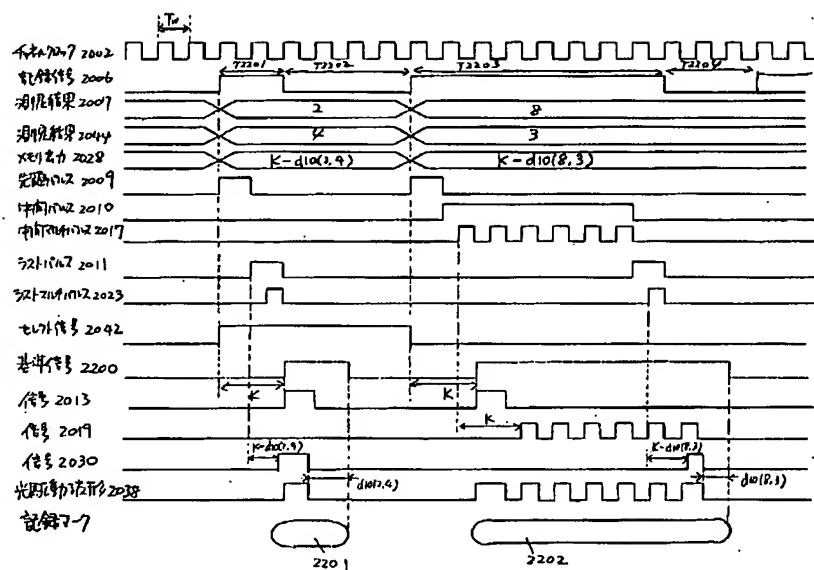
特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

【図 20】

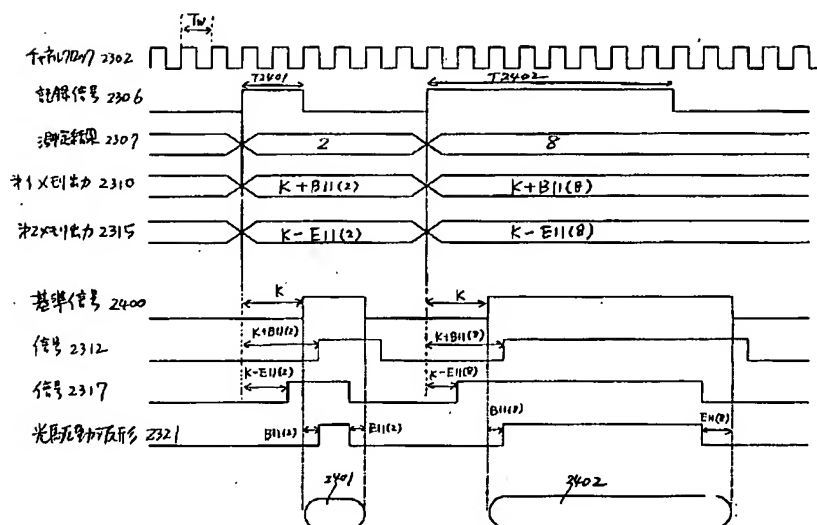


特開平7-225947

【圖 22】



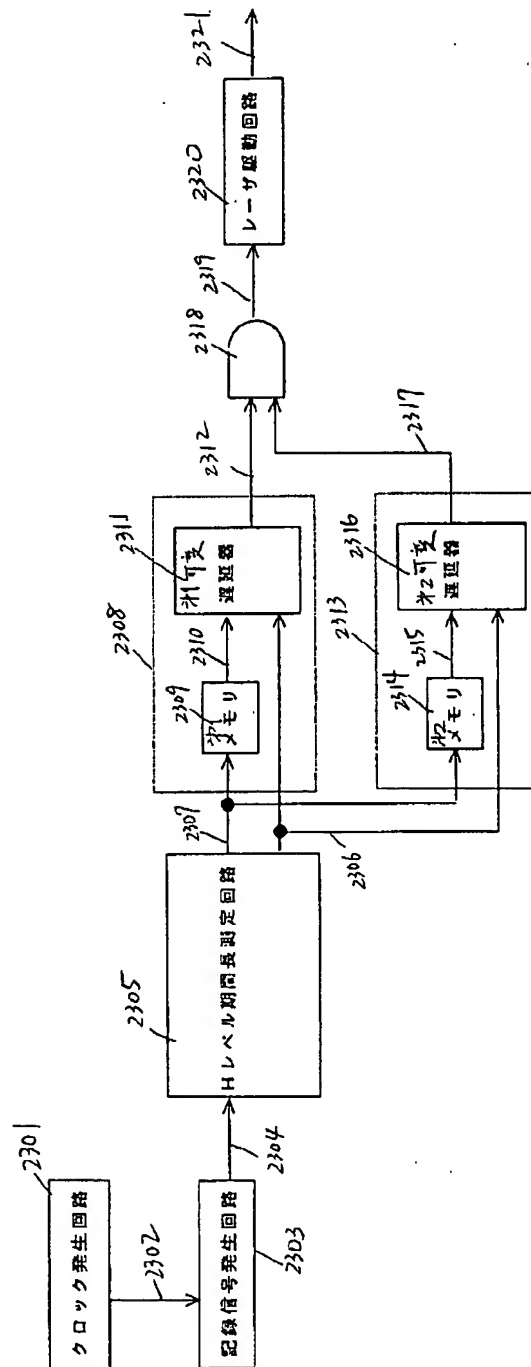
【圖 24】



(66)

特開平7-225947

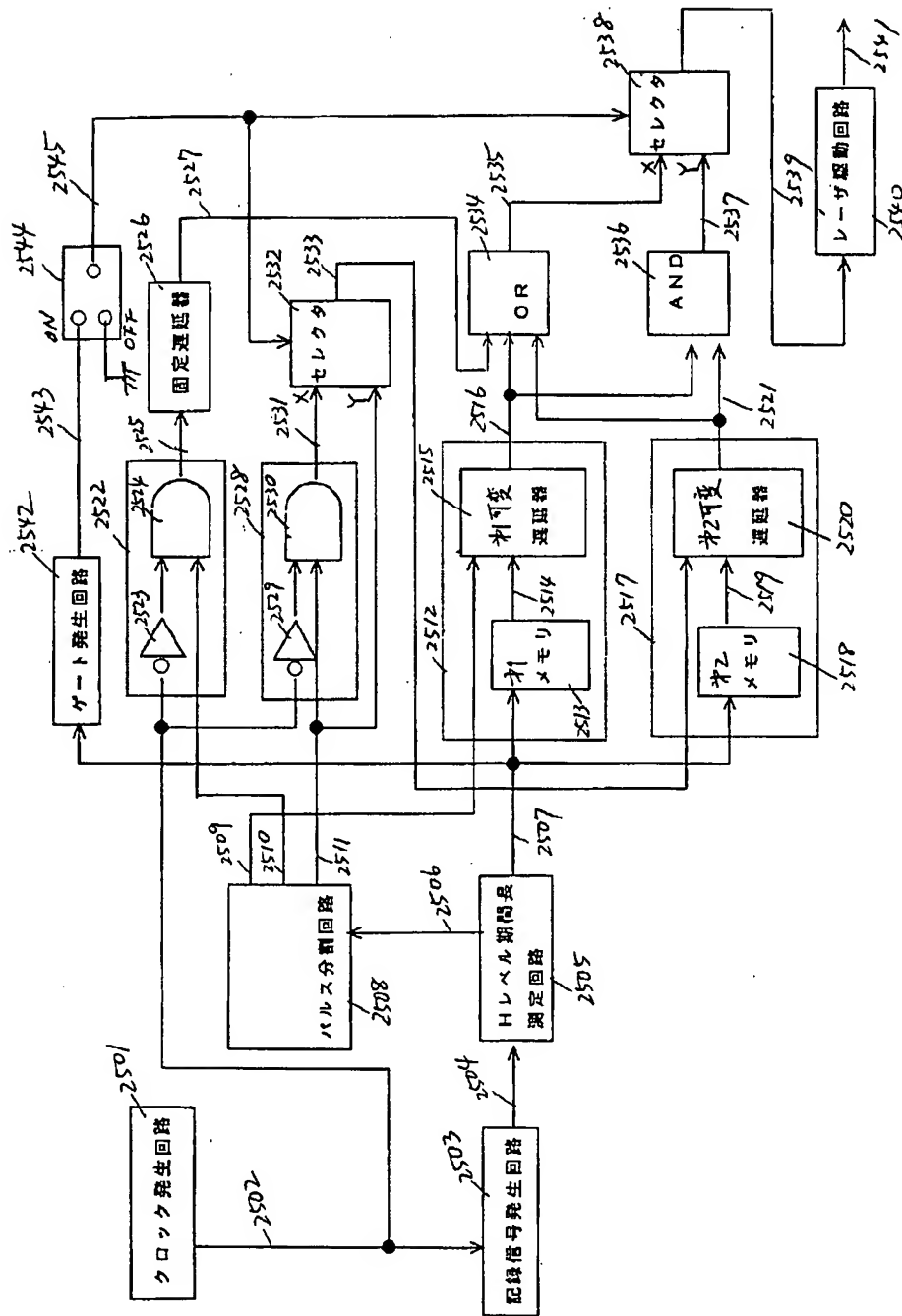
【図 23】



(67)

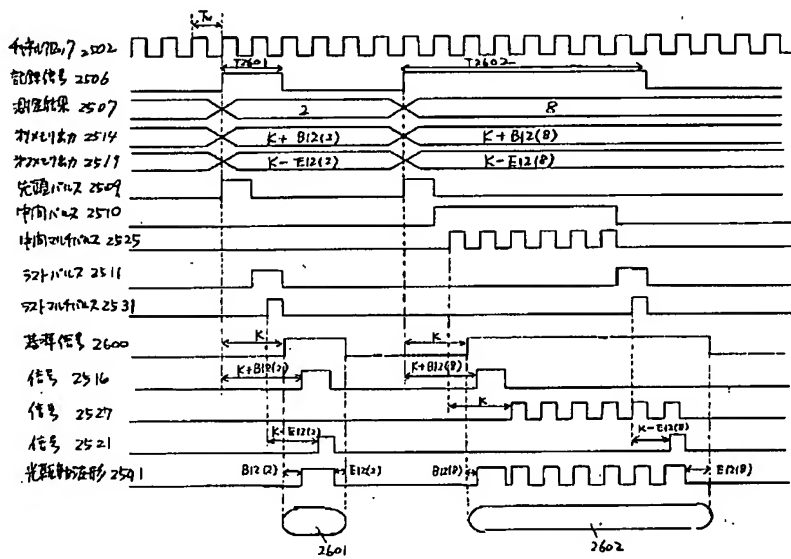
特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

【図 25】

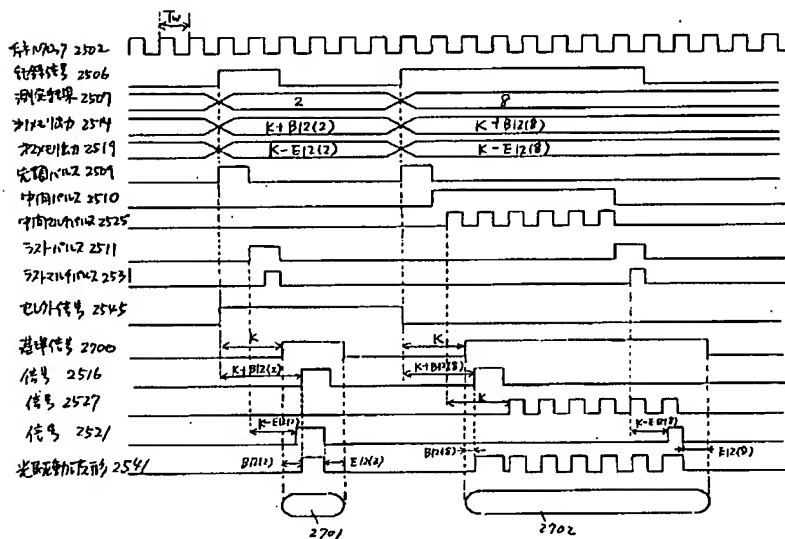


特開平7-225947

【図26】



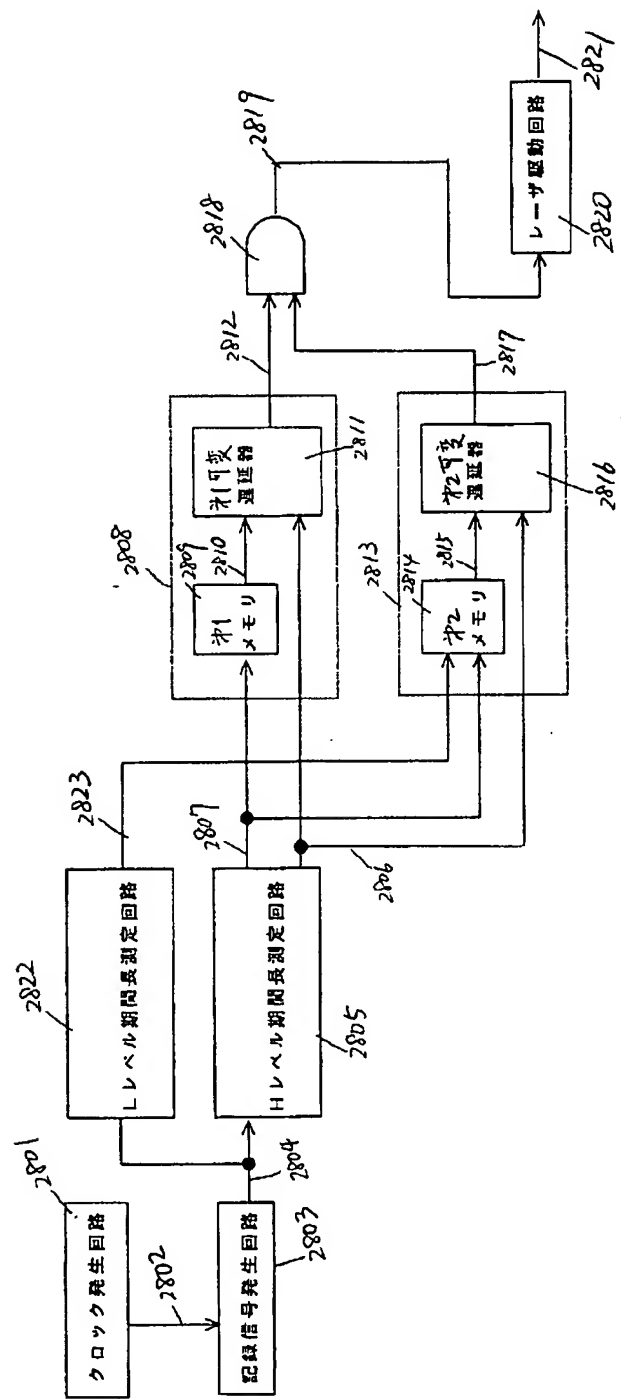
【图 27】



(69)

特開平7-225947

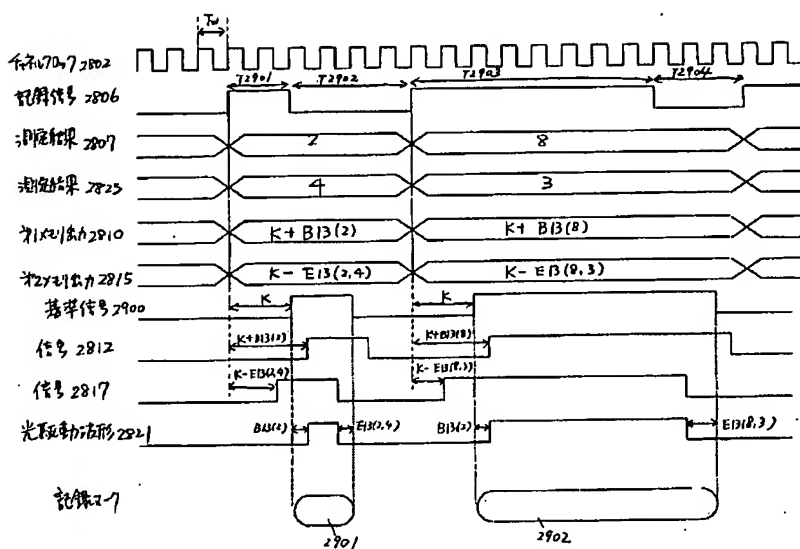
【図28】



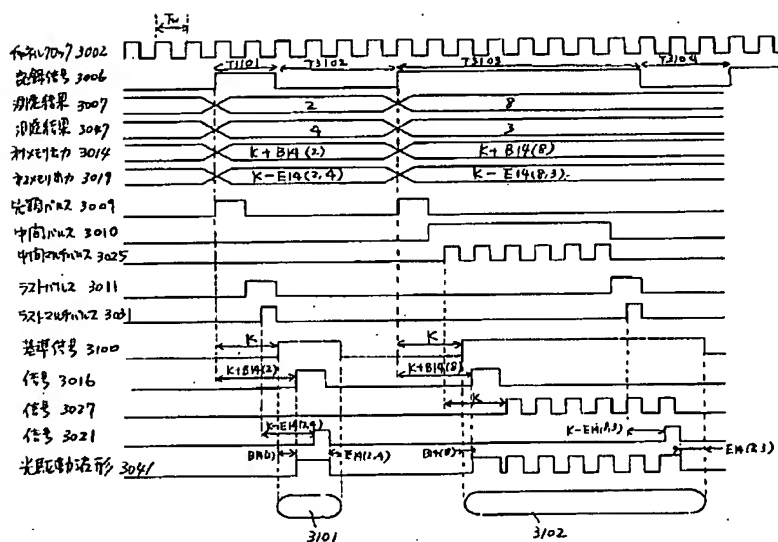
(70)

特開平7-225947

【図29】

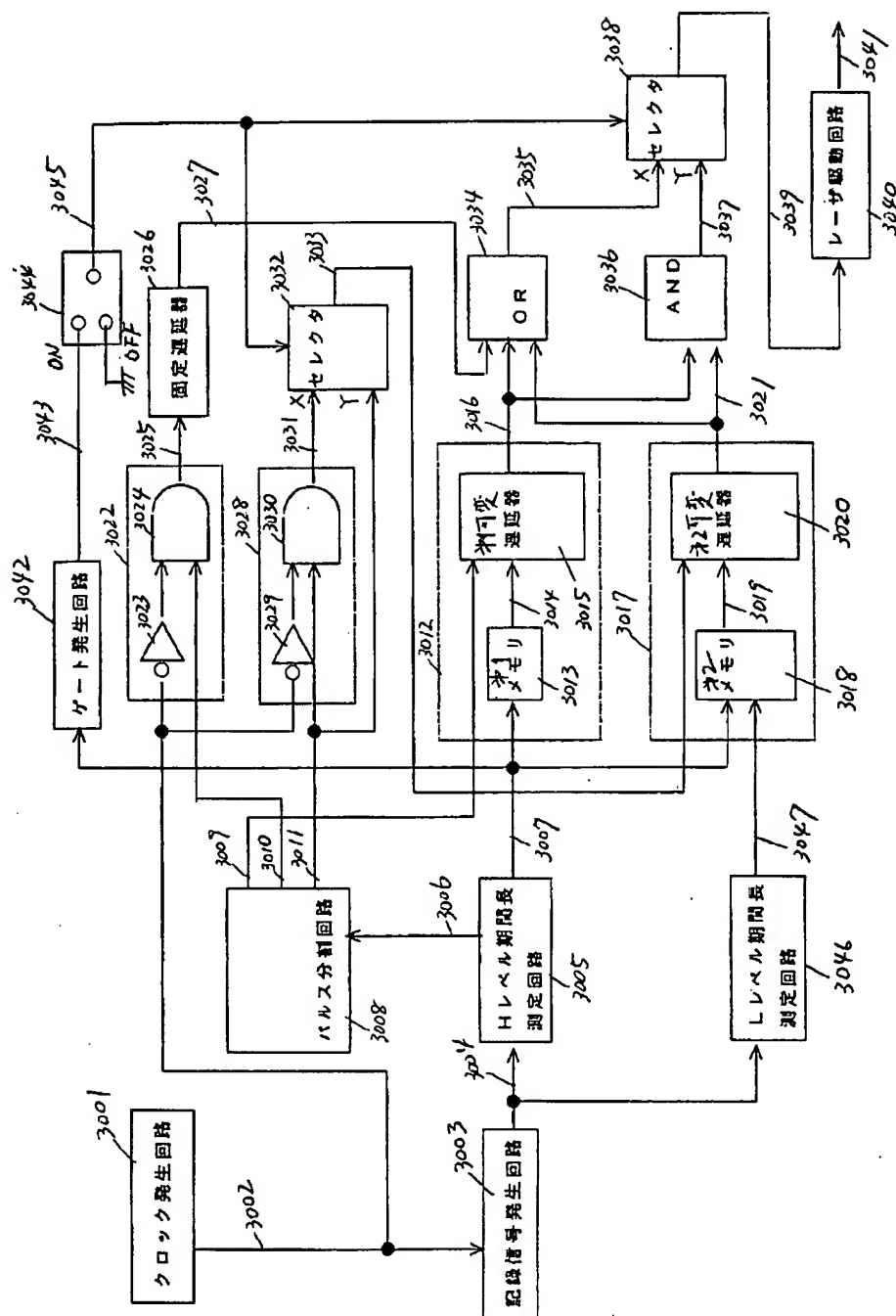


【図31】



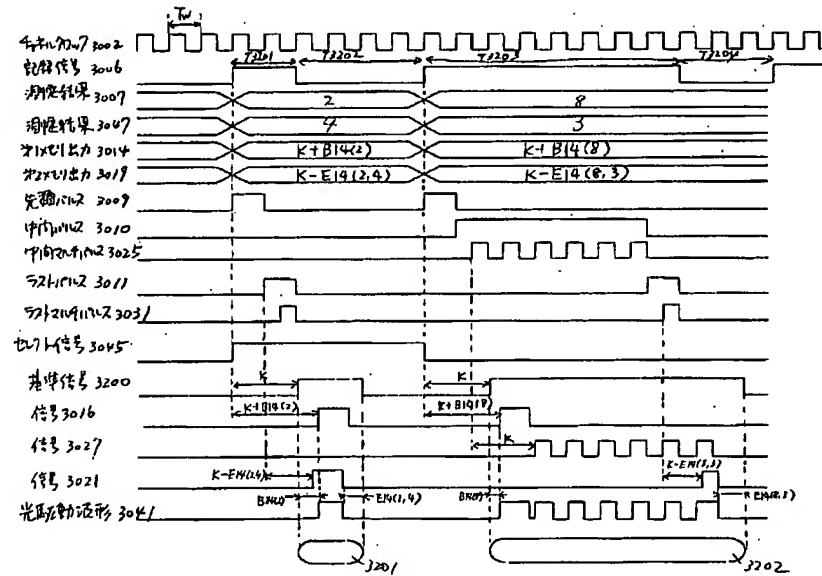
特開平7-225947

【図30】

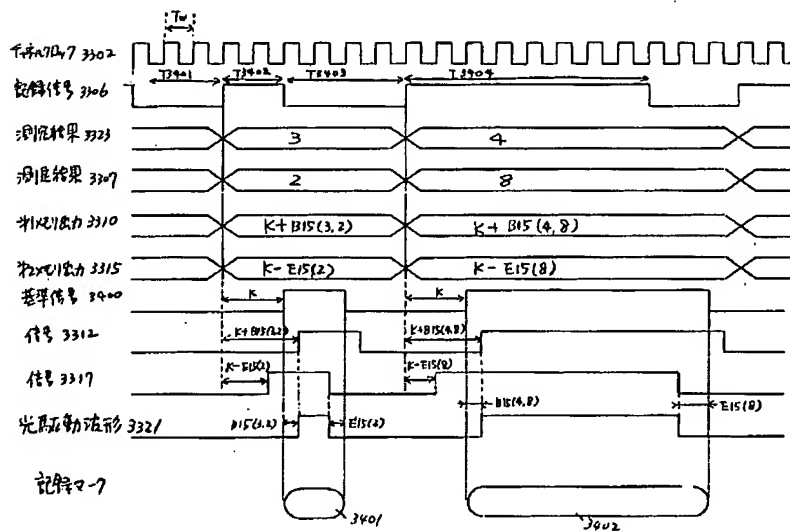


特開平7-225947

【図 3 2】



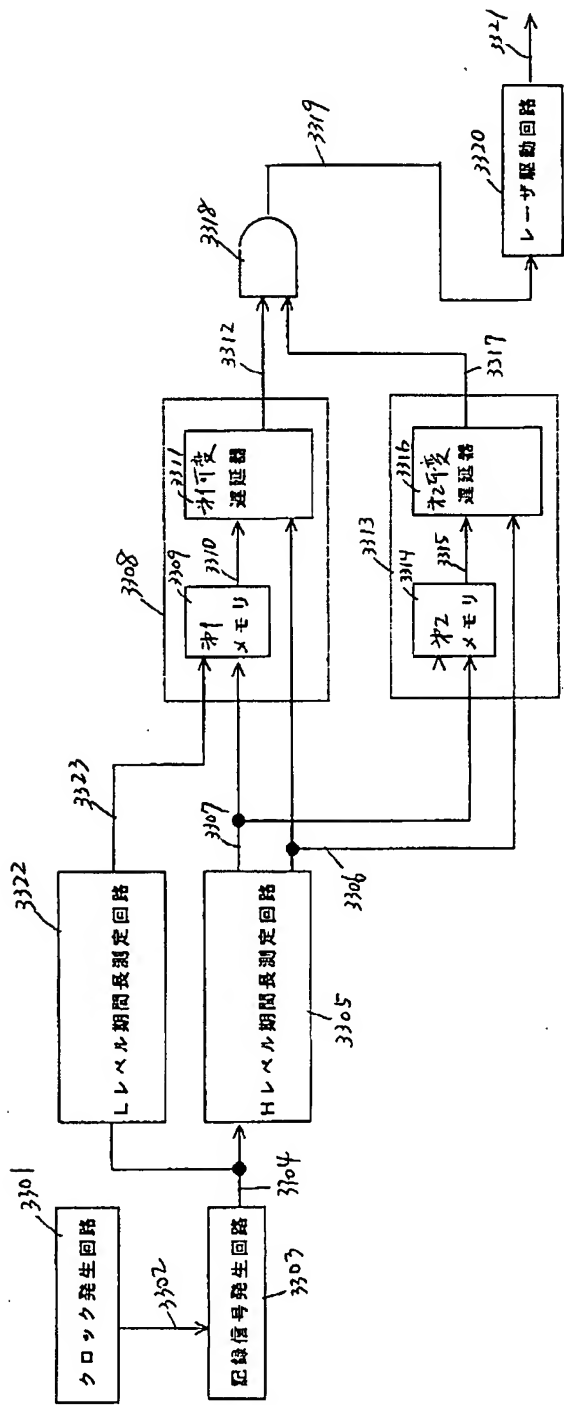
【図 3 4】



(73)

特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

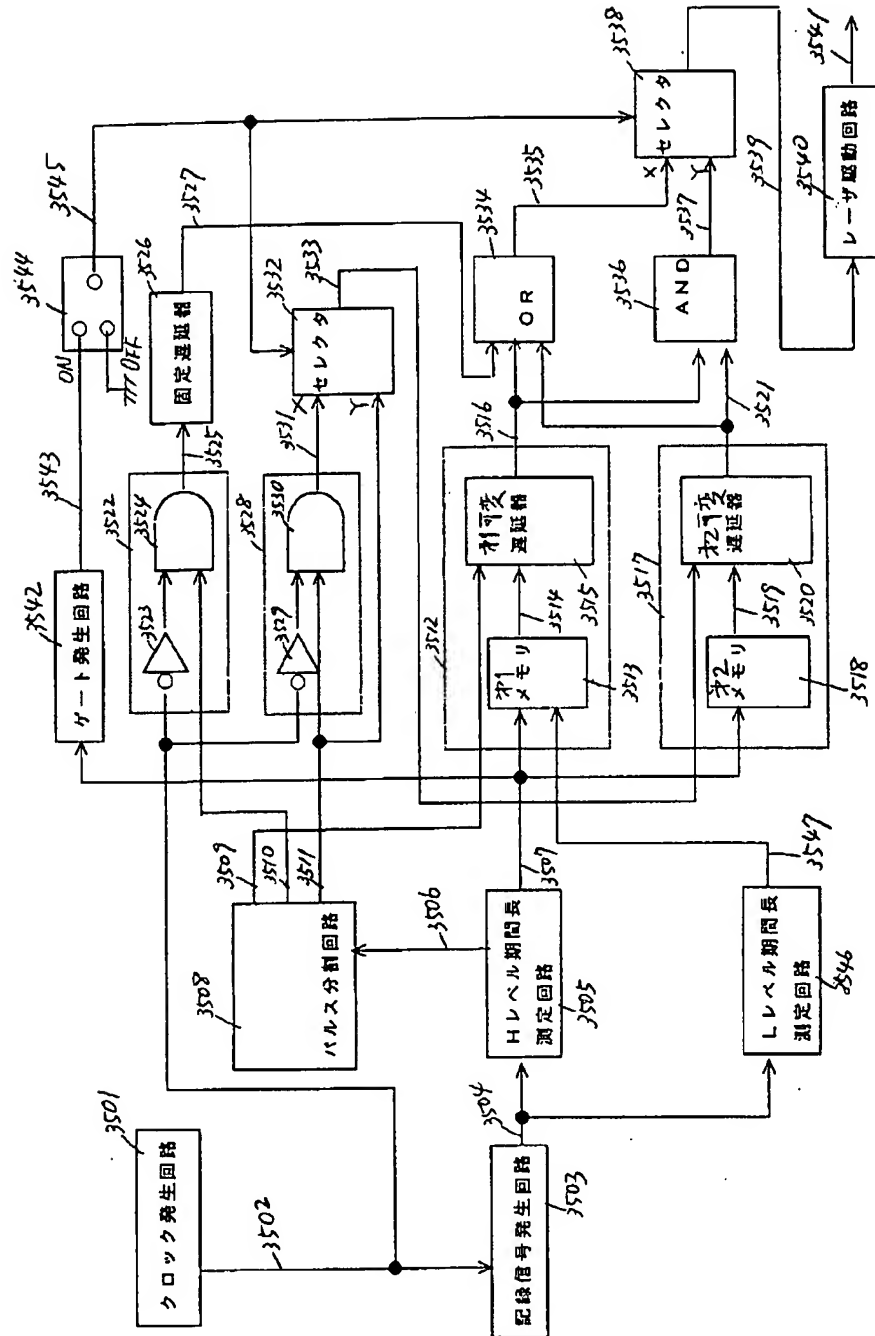
【図 33】



(74)

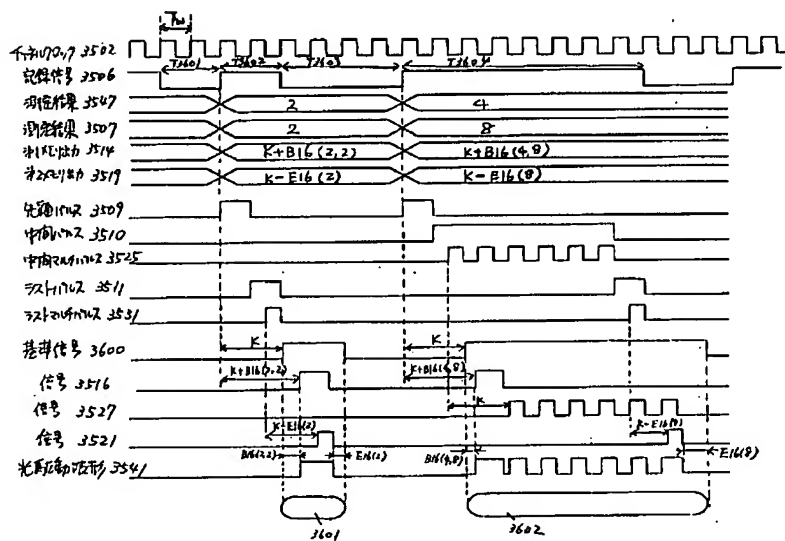
特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

【図 35】

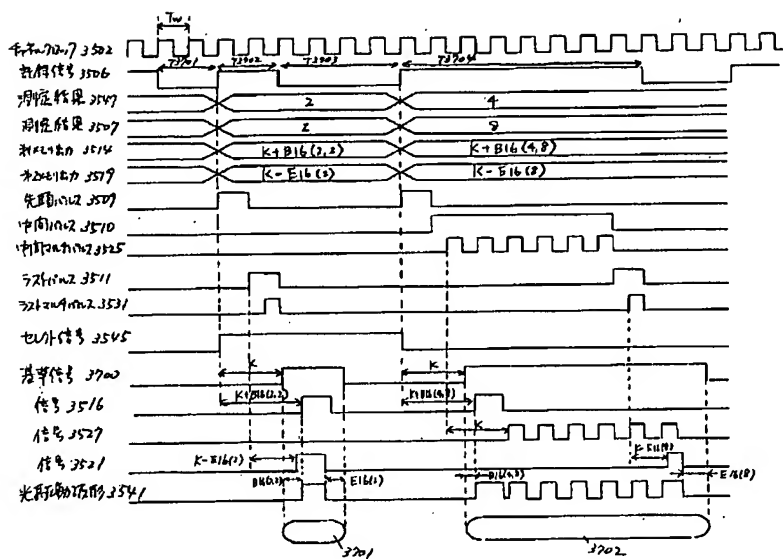


特開平7-225947

【図 36】

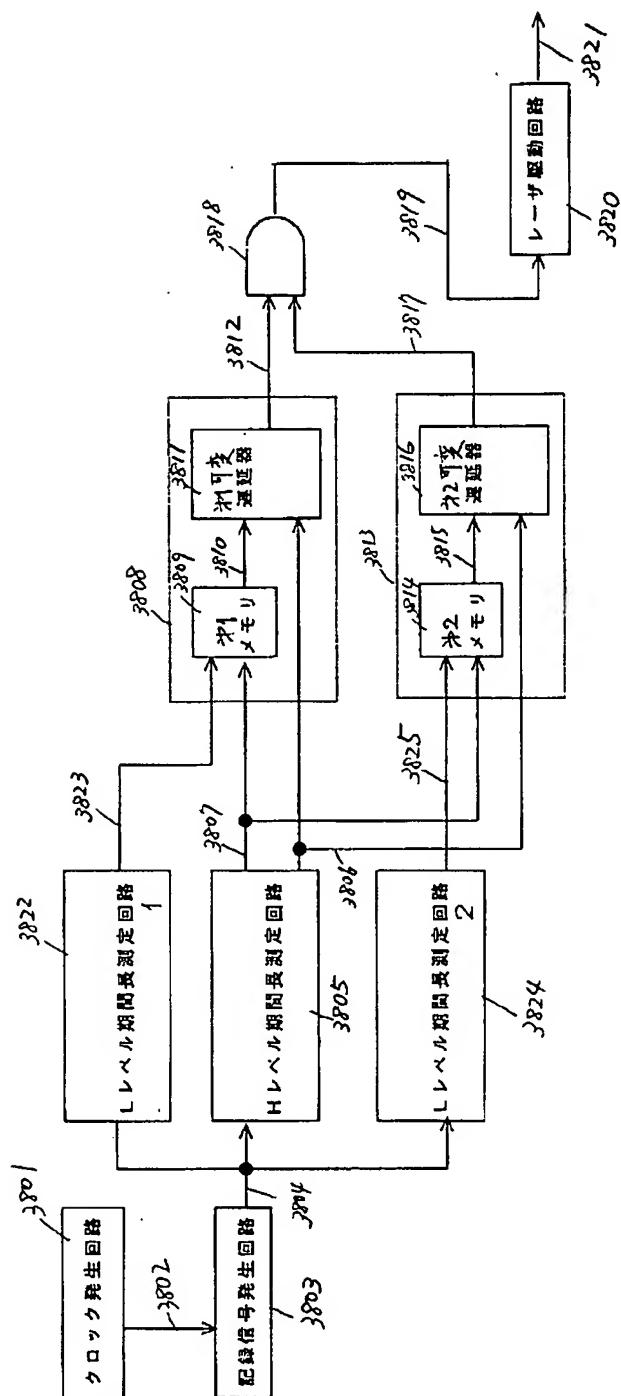


【圖 37】



特開平7-225947

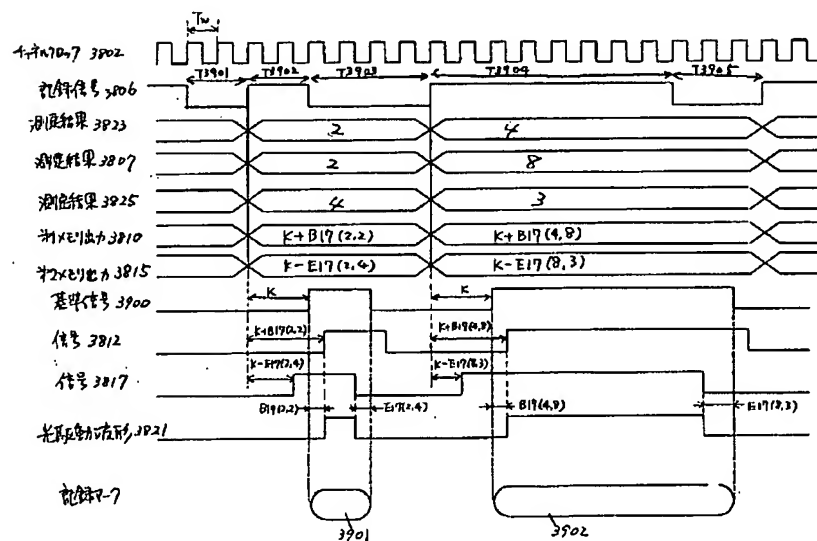
【図 38】



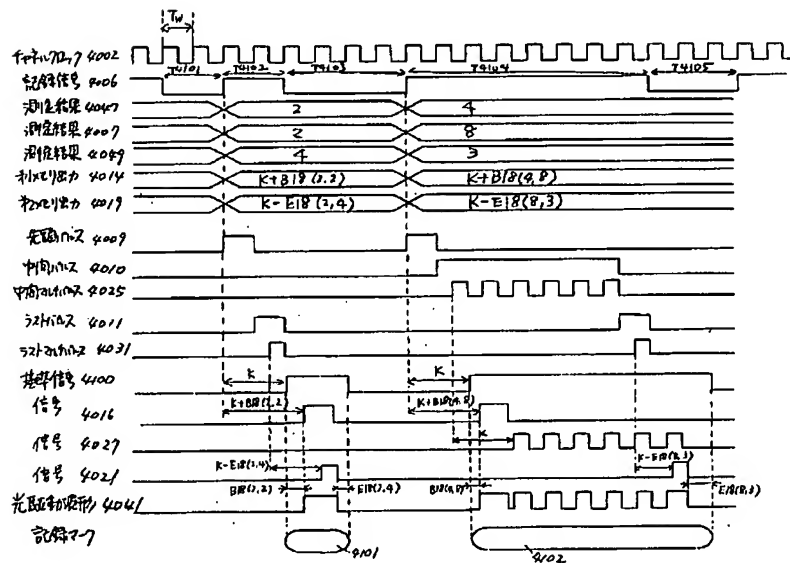
(77)

特開平 7-225947

【図 39】



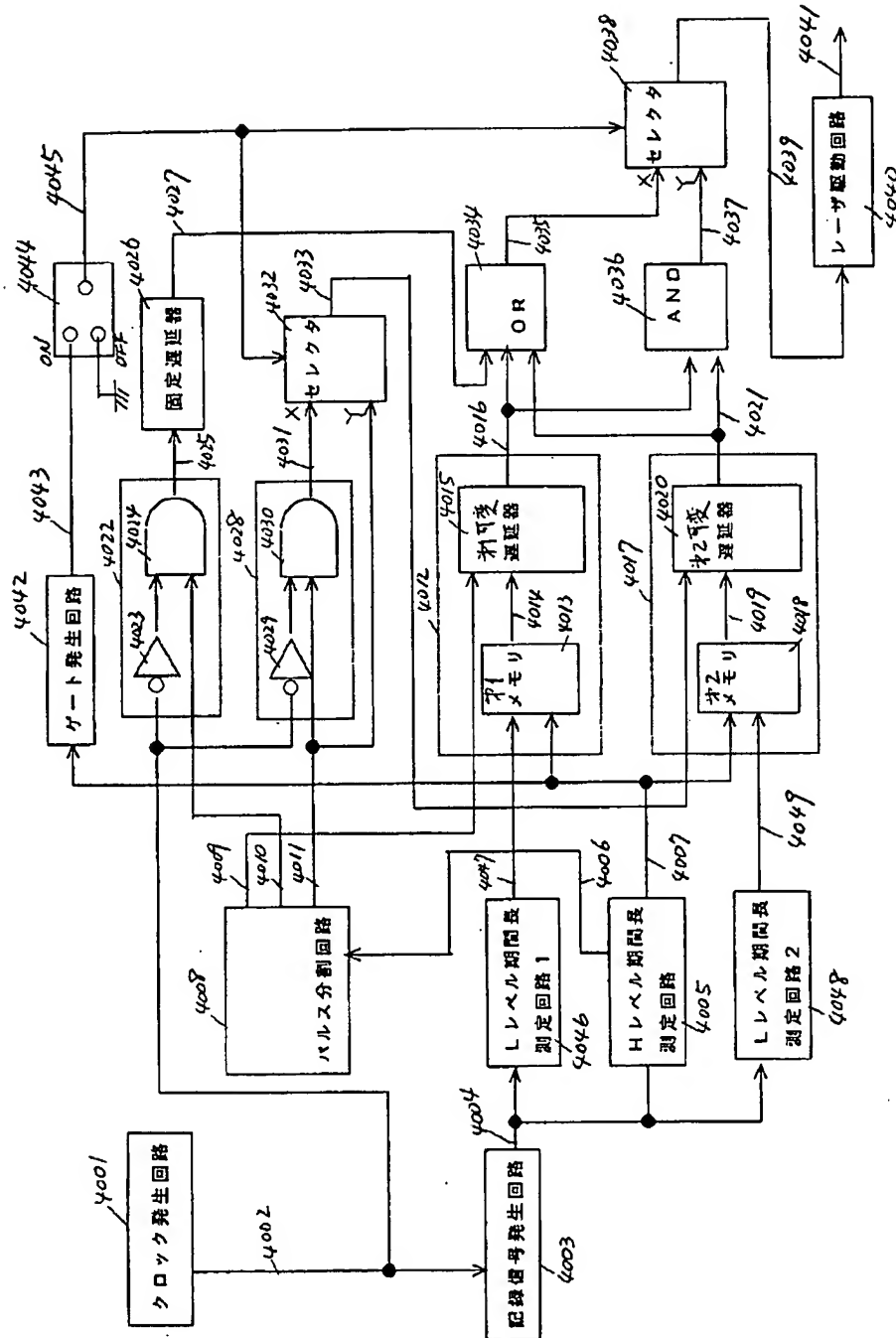
【図 41】



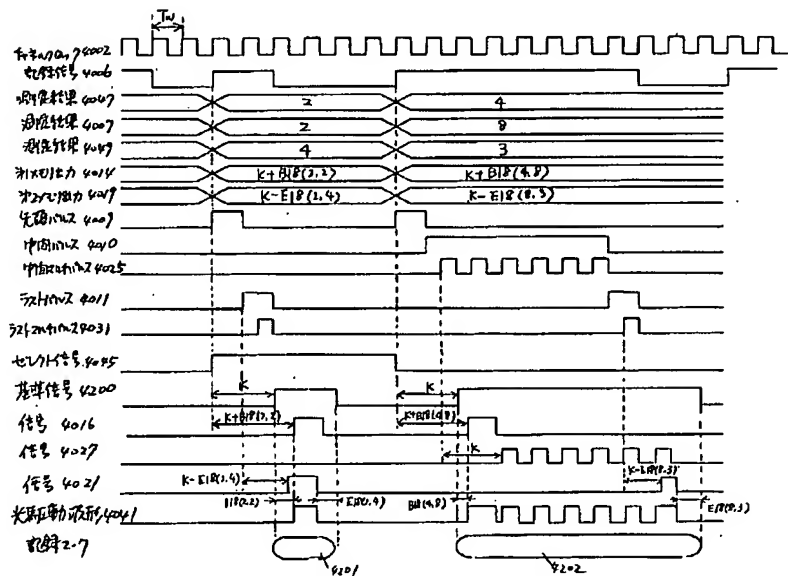
(78)

特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

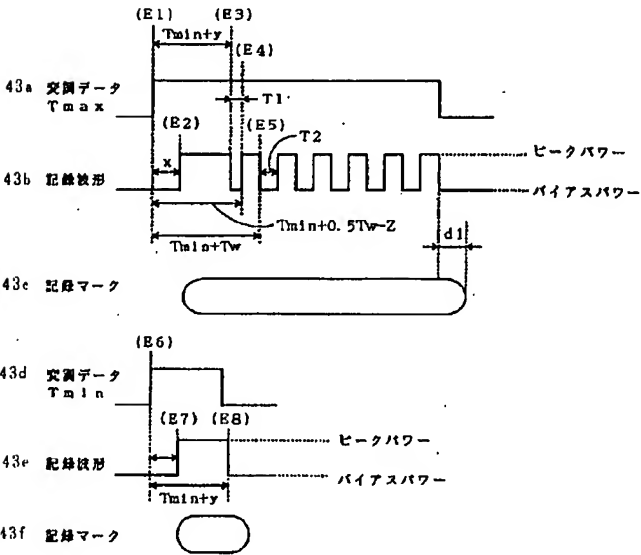
【図 40】



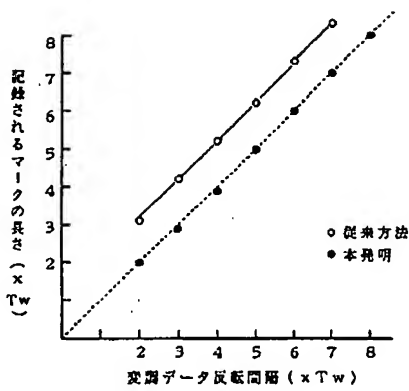
[図 4 2]



[図 4 3]



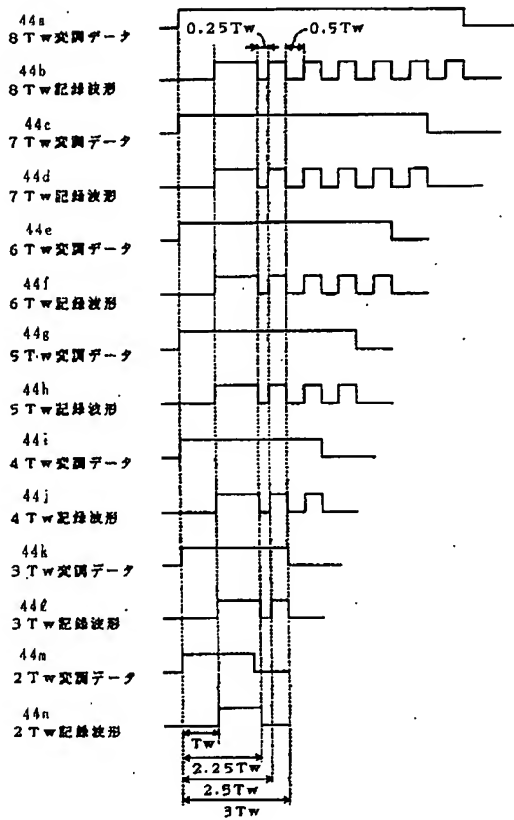
[図 4 5]



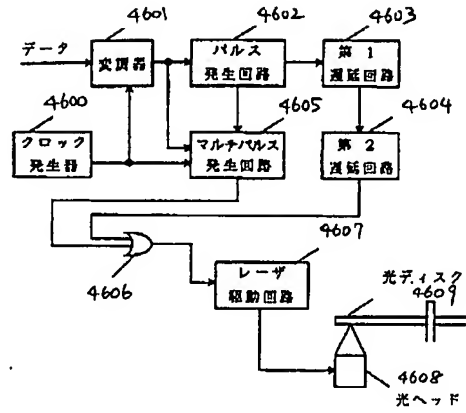
(80)

特開平 7 - 2 2 5 9 4 7

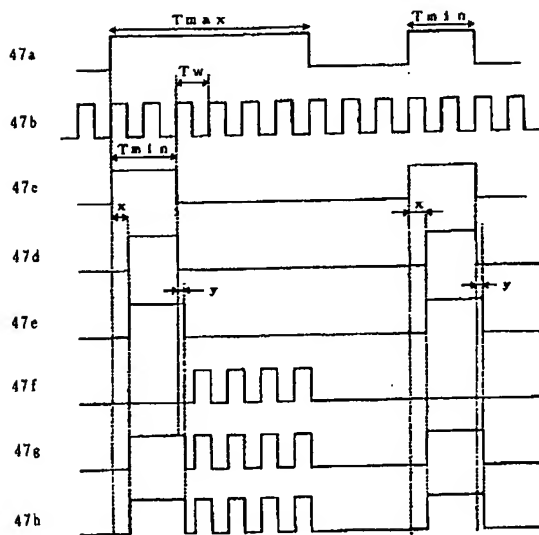
【図 4 4】



【図 4 6】



【図 4 7】



特開平7-225947

は整数、 $1 \leq n \leq (T - T_{\min}) / T_w$ の後続パルスの立ち上がりとの間隔を $\{T_{\min} + nT_w - 0.5T_w - z \ (0 \leq z < 0.5T_w)\}$ とし、前記変調データの立ち上がりと第 n 番目 (n は整数、 $1 \leq n \leq (T - T_{\min}) / T_w$) の後続パルスの立ち下がりとの間隔を $\{T_{\min} + nT_w\}$ と、することを特徴とする請求項 19 記載の光学情報の記録方法。